

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 6 月 30 日 (30.06.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/058533 A1

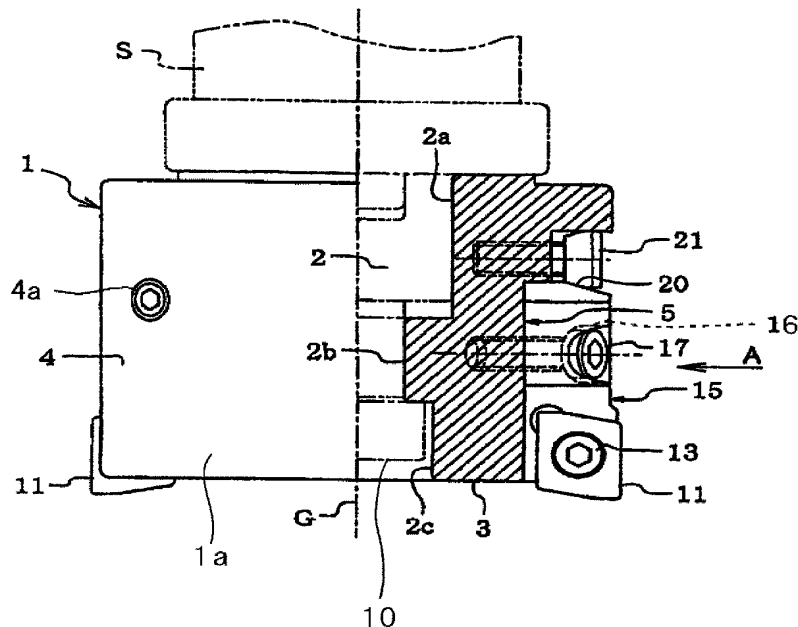
- (51) 国際特許分類: B23C 5/20
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/018881
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 17 日 (17.12.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2003-419536
2003 年 12 月 17 日 (17.12.2003) JP
特願 2004-354281 2004 年 12 月 7 日 (07.12.2004) JP
特願 2004-354715 2004 年 12 月 7 日 (07.12.2004) JP
特願 2004-354684 2004 年 12 月 7 日 (07.12.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本特殊
陶業株式会社 (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) [JP/JP];

- 〒4670872 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
Aichi (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 熊切 孝之
(KUMAKIRI, Takayuki) [JP/JP]; 〒4670872 愛知県名
古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業
株式会社内 Aichi (JP). 伊藤 正義 (ITO, Masayoshi)
[JP/JP]; 〒4670872 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町
1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP). 新
藤 知昭 (SHINDO, Tomoaki) [JP/JP]; 〒4680872 愛知
県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶
業株式会社内 Aichi (JP).
(74) 代理人: 福村 直樹 (FUKUMURA, Naoki); 〒1510053
東京都渋谷区代々木二丁目 2 1 番 1 0 号 代々木パレ
ス 4 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: CUTTING TOOL BODY AND CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 切削工具本体及び切削工具



(57) Abstract: A cutting tool, comprising a cutting tool body lower in cost and smaller in weight than an aluminum one and a cutting insert fitted in the tool body. The base body of the rotary cutting tool body to which the cutting insert is fitted is formed of an amorphous plastic material containing 30 to 60% glass fibers. Screw holes for fixing a cartridge having the cutting insert fixed thereto by a tightening system using hexagon socket head cap screws are formed by fixedly embedding members with female threads (helical inserts) at the bottom part of the tip pocket of the body.

(57) 要約: アルミニウム製のものより低コストで軽量の切削工具本体およびそれに切削インサートを装着してなる切削工具を提供する。 切削インサートを装着する回転切削工具本体

[続葉有]

WO 2005/058533 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

における基体を、ガラス繊維を30～60%含有する非結晶性プラスチック製とした。切削インサートを固定したカートリッジを六角穴付ボルトによる締め付け方式で固定するためのねじ穴を、メスねじ付部材（ヘリサート）により、本体のチップポケットの底部に埋設状に固定して形成した。

明 細 書

切削工具本体及び切削工具

技術分野

[0001] 本発明は、例えば旋削用工具及び回転切削工具に用いられる切削工具本体、並びにそれにスローアウェイチップ等の切削インサートを装着してなる切削工具及びマシニングセンターにおいて使用される正面フライスカッタやボーリングバーなどの切削工具に関する。なお、以下において切削工具を単に工具と称することがある。

背景技術

[0002] 旋削用工具及び回転切削工具等に用いられる切削工具本体(これは、別にホルダとも称される。)は、鋼材などの鉄系金属材料で形成された丸鋼とも称される丸棒材又は角材等を切断して得られる素材を機械加工することにより形成、製造されるのが普通である。鋼材を素材としているのは、強度、被加工性、切削工具として使用される時の切削工具本体に加わる耐衝撃性、さらには経済性などからして適するためである。ところが、このような切削工具によって加工されるワークが、アルミニウム材或いはアルミニウム合金材などのように、比較的、軽切削となる場合には、切削工具本体にはさほど大きな強度は要求されない。このため、このような加工に用いられる切削工具本体には、加工の高速化、効率化、さらには軽量化を目的として、一部、アルミニウム合金からなるものも提案されている(特許文献1)。

[0003] 特許文献1:特開2000-94211 また、マシニングセンターによる、被加工物であるワークの加工効率ないし生産性の向上のためには、切削速度の高速化と共に、自動工具交換装置(automatic tool changer、以下、ATCともいう)による切削工具の交換に要する時間の短縮が重要である。このうち、切削速度の高速化のためには、切削工具の回転速度すなわち主軸の回転速度を高めることと切削工具の大型化例えば径及び全長の大型化とが必要となる。また、切削工具の交換時間が加工のアイドルタイムとなるため、切削工具の交換に要する時間の短縮が重要となる。このため、その交換時間の短縮を目的として、その交換動作すなわち切削工具を工具マガジンから取り出してマシニングセンターの主軸に固定し、また、主軸から取り外した切削工

具を工具マガジンに戻すまでの切削工具の交換動作を瞬時に済ませる超高速化が、近時は益々強く要求されている。

[0004] ところで、ATCによる切削工具の交換を高速化するため、使用される切削工具についてはその重量や長さ、さらには刃径すなわち切削工具の外径の制限に加えて、切削工具の交換時に発生するモーメントについても、機械ごとに一定の制限が設けられている。というのは、ATCにおける切削工具交換用のチェンジャアーム(以下、単にアームともいう。)が切削工具を把持して、マシニングセンターにおける主軸にセッティングする際、又は主軸から取り外した切削工具を工具マガジンに収納する際には、切削工具におけるツールホルダー(一般に、アーバーともいわれる。)の基端部をアームで把持し、瞬時に切削工具を移動することから、その移動時において発生するモーメントが重要となるためである。すなわち、切削工具の交換においては、切削工具を瞬時に主軸にセットするため、その交換時のモーメント(以下、交換時モーメントともいう)が増すと、交換される切削工具のツールホルダーがマシンの主軸に傾斜して挿入される原因となるなど、正確なセットに支障が生じ、ツールホルダーが傾斜して挿入されると、場合によっては切削工具がツールホルダーから脱落する危険性があるのである。ここに、交換時のモーメントは、切削工具重量と切削工具重心からツールホルダーの基端寄りのアーム把持部(これは、ゲージラインともいわれる)までの寸法との積として与えられる。因みに、一般的なマシニングセンターにおいては、切削工具の重量が8kg以下で、そのモーメントは、6N・m以下となるように規制されているものが多い。

[0005] こうした中、切削工具の交換を高速化するという要請に応えるため、切削工具重量の軽減、ひいては交換時モーメントの低減を図るべく、アルミニウム等の軽合金製の切削工具本体を有する切削工具も出現してきている(特許文献1)。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、アルミニウム製又はアルミニウム合金製(以下、単にアルミニウム製ともいう)の切削工具本体では、それ自体の製造コストが高くなるという欠点があった。というのは、このような切削工具本体も、鋼材を素材とする場合と同様に、アルミニウム製の丸

棒等を切断して出発材とし、これを機械加工して製造することになるためである。すなわち、このような工具を製造するには、材料取りから始めて、その完成までには鋼材製のものと同様の多くの加工工程を要する上に、アルミニウム製のものではその素材コストが鋼材のものより高くつくためである。結果として、このようなアルミニウム製の切削工具本体を用いることによる加工では、その軽量化は図られるものの、加工コストの上昇を招いてしまうという問題があった。

[0007] 加えて、このような切削工具本体には、アルミニウム製のもの以上のさらなる軽量化の要請が強くある。というのは、加工効率の向上のため、マシニングセンター等のNC工作機においては、工具の高速回転化だけでなく、その工具の交換速度の高速化の要請も益々高まっているなどの厳しい要請があるのである。

[0008] また、従来の切削工具のうち、スローアウェイ方式の切削インサート(スローアウェイチップともいわれる)を固定しているものでは、その交換にかなりの時間を要する。とくに、フライスカッターのように、複数のスローアウェイ方式の切削インサートを備える切削工具においては、その切削インサートの交換に多大の時間を要する。というのは、このような交換に際しては、切り屑や切削油の処理ないし除去をした上で、その交換を行うことになり、しかも、切削インサートの刃先高さの調整に多くの時間がかかるためである。そして、このような交換時間はアイドルタイムとなることから、結果として加工時間の延長を招き、工作物の加工コストのアップの原因となっており、その改善が要求されている。

[0009] 本発明の目的は、切削工具の軽量化及び低コスト化を図るとともに、工作物の加工効率の向上ひいては加工コストの低減を図ることにある。

[0010] 本発明の他の目的は、アルミニウム製のものより低コストで軽量の切削工具本体およびそれに切削インサートを装着してなる切削工具を提供することにある。

[0011] 本発明の更に他の目的は、ATCによって工具交換する際の工具交換の益々の高速化つまり時間短縮、ひいては加工効率の向上を図ることのできる切削工具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 前記目的を達成するための手段は、

切削インサートを装着可能な、プラスチックで形成されてなる基体を有することを特徴とする切削工具本体である。

[0013] 切削工具本体の好適な態様において、前記基体が射出成形により形成されてなり、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体は、切削インサートを固定するカートリッジに設けられた貫通孔に挿入された固定用ねじ部材と螺合するねじ穴を有する金属製のメスねじ付き部材を、前記基体に、埋設状にかつ固定して備え、前記メスねじ付き部材に螺合する固定用ねじ部材を締め付けることにより前記切削インサートを基体に装着可能とし、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体は、切削インサートに設けられた貫通孔に挿入されたクランプスクリューと螺合するねじ穴を有する金属製のメスねじ付き部材を、前記基体に、埋設状にかつ固定して備え、前記メスねじ付き部材に螺合するクランプスクリューを締め付けることにより前記切削インサートを基体に装着可能とし、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体は、切削インサートに設けられた貫通孔に挿入されたクランプスクリューと螺合するねじ穴を有すると共に、前記基体に固定されたカートリッジを備え、前記クランプスクリューを締め付けることにより前記切削インサートを基体に装着可能とし、

切削工具本体の好適な態様において、前記基体とメスねじ付き部材とがインサート成形により一体に形成されてなり、

切削工具本体の好適な態様において、前記基体とカートリッジとがインサート成形により一体に形成されてなり、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体が回転切削工具に用いられ、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体がスローアウェイ切削工具に用いられ、

切削工具本体の好適な態様において、前記プラスチックが、ガラス繊維を30〜60質量%含有する非結晶性プラスチックであり、

切削工具本体の好適な態様において、前記非結晶性プラスチックがポリエーテルイミド樹脂である。

[0014] 前記目的を達成するための他の手段は、

前記いずれかに記載の切削工具本体と、この切削工具本体に固定された切削インサートとを有することを特徴とする切削工具であり、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体と、前記切削工具本体における前記カートリッジに固定された切削インサートとを有することを特徴とする切削工具であり、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体と、この切削工具本体を固定するツールホルダーとを有することを特徴とする切削工具であり、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体は、前記ツールホルダーに、ねじ部材による締め付けによって固定されてなる切削工具であり、

切削工具本体の好適な態様において、前記切削工具本体は、前記ツールホルダーに、ピンの打ち込みによって固定されてなる切削工具である。

発明の効果

[0015] 本発明では、切削工具本体における基材をプラスチックとしたので、アルミニウム製の切削工具本体よりも、一層、軽量化が図れる。そして、プラスチックの加工容易性により、切削工具本体を低コストで製造できる。本発明の、プラスチック製の基材を備えた切削工具本体は、アルミニウム製のものより軽量かつ低コストで具体化できる。また、切削においてさほど高温とならない、アルミニウム、アルミニウム合金などの軽金属製ワークの加工に特に好適である。

[0016] さらに、例えば無人工場での機械加工のトラブルにおいて、大きな損害を蒙る要因は、金属製の切削工具本体の破断やチャックからの分離、或いは脱落事故に起因する、マシニングセンターなどの加工機械本体の損傷、又は自動車用のミッションケースのような高コストのワークの損傷の発生である。すなわち、切削工具本体が金属製のため、その高速回転下での破断等があると、その衝突を受けた機械等には大きな損傷或いはダメージを受ける。ところが、切削工具本体における基材が本発明のようにプラスチック製であれば、こうしたトラブル発生時において、それが分離して加工機

械本体やワークに衝突しても、切削工具本体自身が加工機械やワークよりも低硬度、低強度のため、金属製の本体によるような大きな損傷を与えることはない。したがって、トラブル発生時のダメージを小さくできる、という効果もある。

[0017] 本発明においては、切削インサートを装着固定するための基材を射出成形によって形成したので、本発明の切削工具本体は、プラスチックのブロックや棒材等からなる材料から、削り出し等の機械加工で形成する場合に比べて低コストで製造できる。

[0018] また、本発明の切削工具本体は、ねじ穴を有する金属製のメスねじ付き部材、又はねじ穴を有するカートリッジを有し、基体と前記メスねじ付き部材又は前記カートリッジとがインサート成形により一体化されると、そのねじ穴を用いてカートリッジや切削インサートをねじ込み方式で締め付ける場合、強固に切削インサートを固定できる。しかも、インサート成形する前に前記メスねじ付き部材又は前記カートリッジにおけるねじ穴を形成するのであれば、ねじ穴位置を精度よく形成することができる。もともと、ねじ穴は、基体とねじ穴の開設されていないメスねじ付き部材用素材又はねじ穴の開設されていないカートリッジ用素材とをインサート成形により一体化してから、前記メスねじ付き部材用素材又はカートリッジ用素材にねじ穴を開設することにより、基材に一体化されたメスねじ付き部材又はカートリッジを形成しても良い。

[0019] さらに、インサート成形により基材とカートリッジとが一体に形成されてなる切削工具本体においては、そのカートリッジに固定される切削インサートが受ける切削抵抗が、切削工具本体に分散してかかるようにすることができるので、本発明の切削工具は、比較的大きな切削抵抗にも耐え得る。メスねじ付き部材に設けられたねじ穴に固定用ねじ部材を螺合して締め付けると、基材と切削インサートを固定的に装着するカートリッジ又は切削インサートとを強固に固定することができる。基材に一体に固定されたカートリッジにおけるねじ穴にクランプスクリュー螺合して締め付けると、基材と切削インサートとを強固に固定することができる。本発明の切削工具本体を用いた切削工具によれば、切削においてさほど高温とならない、アルミニウム、アルミニウム合金などの軽金属製ワークの加工に特に好適である。

[0020] 本発明において、切削工具本体をスローアウェイ切削工具に用いると、第1に、その切削工具本体の軽量化とともに低コスト化が図られる。第2には、本発明において

は、スローアウェイ切削工具用の切削工具本体としたことで、それに切削インサートを固定してなるスローアウェイ切削工具によれば、従来のように切削インサートのみの交換をすることなく、切削インサート付の切削工具そのものを丸ごと交換することができる。このため、従来の切削インサートの交換におけるような切れ刃の高さ調節を始めとする位置の調節を不要にすることができるので、加工現場におけるアイドルタイムの著しい短縮が可能となり、したがって、工作物の加工効率の向上が図られる。このように、本発明によれば、切削工具にかかわる管理コストの低減が図られることから、加工コストの全体としての低減が可能となる。

[0021] 本発明によれば、切削工具本体をプラスチック製として金属製のツールホルダーに固定してなることから、第1に、切削工具全体が金属からなる従来のものより、その重量の軽量化を図ることができる。したがって、同一重量であっても、切削工具本体の全長の長寸化又は大型化(大径化)が図られる。これにより、工具数の減少が可能となるとともに、複数回で加工していた工程を、例えば1回の加工で済ませることができるようになるなど、加工工程ないし加工時間の短縮が図られる。また、工具の重量の軽量化を図ることができる分、傾斜したセットや脱落等の危険のない、正確な工具交換を素早く行えるようになる。

[0022] 第2に、切削工具本体の軽量化が図られるため、工具重量の軽量化に加えて、工具重心をツールホルダーの基端寄り部位(マシニングセンターの主軸寄り)に移動することができるので、交換時モーメントを小さくできる。すなわち、本発明の切削工具によれば、切削工具本体がプラスチック製のために金属製のそれより軽くし得る分、工具の重心をツールホルダーの軸方向において、切削工具本体から離間するツールホルダーの基端寄り部位に移動させることができるので、交換時モーメントを小さくできる。このため、ATCにおけるチェンジャームよって切削工具を交換するのに要求される工具交換時間の超高速化(時間短縮)の要求にも応えられるようになる。このように、本発明によれば、マシニングセンターによる機械加工の効率化ないし生産性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、本発明の一例である回転切削工具を示す半断面正面図である。

[図2]図2は、図1に示される回転切削工具を底面側から見た底面図である。

[図3]図3は、図1のA矢視部分図である。

[図4]図4は、メスねじ付き部材(本例ではヘリサート)を切削工具本体に埋設状に固定している状態を示す説明用拡大断面図である。

[図5]図5は、本発明の他の例である回転切削工具を示す一部破断正面図である。

[図6]図6は、図5に示される回転切削具を正面側から見た説明図である。

[図7]図7は、ねじ穴付部材を切削工具本体に埋設状に固定している状態の説明用拡大断面図である。

[図8]図8は、図7におけるB-B線部分断面図である。

[図9]図9は、図6において、ねじ穴付部材をインサートした要部拡大図である。

[図10]図10は、図9におけるC-C線部分断面図である。

[図11]図11は、カートリッジをインサート成形した側面から見た部分図である。

[図12]図12は、図11におけるD-D線部分断面図である。

[図13]図13は、図11におけるE-E線部分断面図である。

[図14]図14は、本発明の一例である切削工具の一部破断側面図である。

[図15]図15は、図14を正面側(図1の下側)から見た図である。

[図16]図16は、図14のA-A線部分拡大断面図である。

[図17]図17は、図16におけるB-B線部分断面図である。

[図18]図18は、切削工具本体にツールホルダーを固定する説明用分解図である。

[図19]図19は、図14の切削工具をなす切削工具本体を後端(図18の上)側から見た図である。

[図20]図20は、図14の切削工具をなすツールホルダーを先端(図18の下)側から見た図である。

[図21]図21は、別の切削工具を示す中央縦断面図である。

[図22]図22は、別の切削工具を示す一部破断側面図である。

[図23]図23は、図22を正面側(矢印D)から見た図である。

符号の説明

[0024] 1 切削工具本体

- 1a 基体
- 1b 上部
- 1c 下部
- 1d 後端面
- 1e 凹溝
- 1f 凸部
- 2 貫通孔
- 2a 円筒状空孔
- 2b 小円筒状空孔
- 2c 円形凹部
- 3 先端面
- 4 外周面
- 4a ねじ部材
- 5 ポケット(チップポケット)
- 5a 切削インサート座
- 6 底部
- 8 ねじ穴
- 9g 凹部
- 10 ねじ部材
- 10a 頭部
- 10b ねじ軸部
- 11 切削インサート
- 13 クランプスクリュー
- 15 カートリッジ
- 16 座ぐり穴付きボルト孔
- 17 六角穴付ボルト
- 17b 頭部
- 19 メスねじ付き部材

- 19b 凹溝
- 20 傾斜壁
- 21 頭部付ねじ部材
- 22 ねじ穴
- 24 ねじ穴
- 51 切削工具本体
- 61 切削工具本体
- 65 カートリッジ
- 66 凹部
- 71 ツールホルダー
- 72 軸部
- 73 嵌合用軸部
- 73a 先端面
- 74 ねじ穴
- 76 大径部
- 76a 先端面
- 77 凸部
- 79 嵌合部
- 80 位置決め用大径部
- 81 把持溝
- 83 嵌合穴
- 84 止めねじ
- 91 切削工具本体
- 95 カートリッジ
- 101 切削工具
- 201 ボーリングバー

発明を実施するための最良の形態

[0025] 本発明の切削工具本体及び切削工具の好適な形態を以下に摘示する。

[0026] (1) 本発明の切削工具本体は、切削インサートを装着する基体をプラスチック製としたことを特徴とし、

(2) 前記切削工具本体が回転切削工具用のものであることを特徴とする前記(1)に記載の切削工具本体であり、

(3) 前記切削工具本体が、切削インサートを固定したカートリッジを固定用ねじ部材による締め付け方式で固定するためのねじ穴を備えており、そのねじ穴が、内周面にメスねじを有する金属製のメスねじ付部材を切削工具本体自身に埋設状に固定することで形成されていることを特徴とする前記(1)又は(2)に記載の切削工具本体であり、

(4) 前記切削工具本体が、切削インサートをクランプスクリューによる締め付け方式で固定するためのねじ穴を備えており、そのねじ穴が、内周面にメスねじを有する金属製のメスねじ付部材を切削工具本体自身に埋設状に固定することで形成されていることを特徴とする(1)又は(2)に記載の切削工具本体であり、

(5) 前記プラスチックが、ガラス繊維相を30〜60%含有する非結晶性プラスチックであ

ることを特徴とする前記(1)〜(4)のいずれかに記載の切削工具本体であり、

(6) 前記(1)〜(5)のいずれかに記載の切削工具本体に、切削インサートを装着してなる

切削工具である。

[0027] 本発明の切削工具本体及び切削工具の他の好適な形態を以下に摘示する。

[0028] (7) 切削工具本体における基体自身を射出成形によるプラスチック製としたことを特徴とする切削工具本体であり、

(8) 前記切削工具本体が回転切削工具用のものであることを特徴とする前記(7)に記載の切削工具本体であり、

(9) 前記切削工具本体がねじ穴を備えているものであって、そのねじ穴が、切削工具本体自身の射出成形時にインサート成形された金属部材に形成されていることを特徴とする前記(7)又は(8)に記載の切削工具本体であり、

(10) 前記切削工具本体がねじ穴を備えているものであって、そのねじ穴が、金属

製のねじ穴付部材を切削工具本体自身の射出成形時にインサート成形することによって形成されていることを特徴とする前記(7)又は(8)に記載の切削工具本体であり、

(11)前記切削工具本体が、カートリッジを切削工具本体自身の射出成形時にインサート成形によって備えていることを特徴とする前記(7)又は(8)に記載の切削工具本体であり、

(12)前記ねじ穴が、切削インサートをねじ込み方式によって締め付けるためのねじ穴であることを特徴とする前記(9)又は(10)に記載の切削工具本体であり、

(13)前記ねじ穴が、カートリッジをねじ込み方式によって締め付けるためのねじ穴であることを特徴とする前記(9)又は(10)に記載の切削工具本体であり、

(14)前記(7)又は(8)に記載の切削工具本体における基体に、切削インサートを固定してなることを特徴とする切削工具であり、

(15)前記(11)に記載の切削工具本体の前記カートリッジに切削インサートを固定してなることを特徴とする切削工具であり、

(16)前記(12)に記載の切削工具本体の前記ねじ穴に、ねじ部材をねじ込むことによって切削インサートを締め付けてなることを特徴とする切削工具であり、

(17)前記(13)に記載の切削工具本体の前記ねじ穴に、ねじ部材をねじ込むことによって切削インサートを固定したカートリッジを締め付けてなることを特徴とする切削工具である。

[0029] 本発明の切削工具本体及び切削工具のその他の好適な形態を以下に摘示する。

[0030] (18)切削工具本体自身をプラスチック製としてスローアウェイ切削工具本体としたことを特徴とする切削工具本体であり、

(19)前記切削工具本体が回転切削工具用のものであることを特徴とする前記(18)に記載の切削工具本体であり、

(20)前記切削工具本体自身を射出成形によるプラスチック製としたことを特徴とする前記(18)又は(19)に記載の切削工具本体であり、

(21)前記切削工具本体がねじ穴を備えているものであって、そのねじ穴が、切削工具本体自身の射出成形時にインサート成形された金属部材に形成されていること

を特徴とする前記(18)又は(19)に記載の切削工具本体であり、

(22)前記切削工具本体がねじ穴を備えているものであって、そのねじ穴が、金属製のねじ穴付部材を切削工具本体自身の射出成形時にインサート成形することによって形成されていることを特徴とする前記(18)又は(19)に記載の切削工具本体であり、

(23)前記切削工具本体が、カートリッジを切削工具本体自身の射出成形時にインサート成形によって備えていることを特徴とする前記(20)に記載の切削工具本体であり、

(24)前記ねじ穴が、切削インサートをねじ込み方式によって締め付けるためのねじ穴であることを特徴とする前記(21)又は(22)に記載の切削工具本体であり、

(25)前記ねじ穴が、カートリッジをねじ込み方式によって締め付けるためのねじ穴であることを特徴とする前記(21)又は(22)に記載の切削工具本体であり、

(26)前記(18)ー(20)のいずれかに記載の切削工具本体に、切削インサートを固定してスローアウェイ切削工具としたことを特徴とする切削工具であり、

(27)前記(23)に記載の切削工具本体の前記カートリッジに切削インサートを固定してスローアウェイ切削工具としたことを特徴とする切削工具であり、

(28)前記(24)に記載の切削工具本体の前記ねじ穴に、ねじ部材をねじ込むことによって切削インサートを締め付けてスローアウェイ切削工具としたことを特徴とする切削工具であり、

(29)前記(25)に記載の切削工具本体の前記ねじ穴に、ねじ部材をねじ込むことによって切削インサートを固定したカートリッジを締め付けてスローアウェイ切削工具としたことを特徴とする切削工具である。

[0031] 本発明の切削工具のその他の好適な形態を以下に摘示する。

[0032] (30)切削工具本体をツールホルダーに固定してなるツールホルダー付の切削工具であって、切削工具本体における基体をプラスチック製として金属製のツールホルダーに固定してなることを特徴とする切削工具であり、

(31)前記切削工具本体と前記ツールホルダーとが、ねじ部材による締め付けによって固定されていることを特徴とする前記(30)に記載の切削工具であり、

(32) 前記切削工具本体と前記ツールホルダーとが、ピンの打ち込みによって固定されていることを特徴とする前記(30)に記載の切削工具であり、

(33) 前記切削工具本体は、射出成形によるプラスチック製とされていることを特徴とする前記(30)～(32)のいずれかに記載の切削工具であり、

(34) 前記切削工具本体は、切削インサートを固定するためのねじ穴を備えており、そのねじ穴が切削工具本体に埋設された金属部材に形成されていることを特徴とする前記(30)～(34)のいずれかに記載の切削工具であり、

(35) 前記(30)～(34)のいずれかに記載の切削工具は、その切削工具本体に切削インサートが固定されていることを特徴とする切削工具であり、

(36) 前記切削工具本体は、カートリッジを固定するためのねじ穴を備えており、そのねじ穴が切削工具本体に埋設された金属部材に形成されていることを特徴とする前記(30)～(33)のいずれかに記載の切削工具であり、

(37) 前記ねじ穴に、ねじ部材をねじ込むことによってカートリッジを固定してなることを特徴とする前記(36)に記載の切削工具であり、

(38) 前記カートリッジに切削インサートが固定されていることを特徴とする前記(37)に記載の切削工具である。

[0033] 以下に切削工具本体及び切削工具の好適な形態について更に詳述する。

[0034] <切削工具本体の第1の形態>

本発明の切削工具本体および切削工具を実施するための最良の形態について、図1～4

に示した回転切削工具すなわち正面フライスカッターに基づいて詳細に説明する。

図1は、回転切削工具を示す半断面正面図、図2は図1に示される回転切削工具を底面側から見た底面図、図3は図1におけるA矢視方向から見た部分図、そして、図4はメスねじ付き部材(本例ではヘリサート)を切削工具本体に埋設状に固定している状態を示す説明用拡大断面図である。

[0035] 図中、1は、プラスチック製の回転切削工具本体である。プラスチックの種類、および本形態における切削工具本体1の製法については後述する。

[0036] 図1及び図2から分かるように、この切削工具本体1は、円筒状を呈する基体1aを

有する。基体1aの回転軸Gを含む中央には、上下に貫通する、フライスのスピンドルSに取り付けるための貫通孔2が、設けられている。この貫通孔2は、その上部(図1における紙面内での上部)に、フライスのスピンドルSの先端部が嵌入する円筒状空孔2aを備えており、下部の先端面3側には、中間部の小円筒状空孔2bを介して取り付け用のねじ部材10(頭部付ボルト)の頭部沈頭用の円形凹部2cを備えている。そして、外周面4には、例えば6個の切削インサート取り付け用のポケット(以下、チップポケットという)5が回転軸G方向から見て等角度間隔で6箇所凹設され、切削工具本体1の先端面3側に開口されている。各チップポケット5は、切削インサート11の装着および切り屑処理性を考慮して形成されており、いずれも同じ形状、大きさに形成されている。また、切削工具本体1の外周面4の適所には、ねじ穴が設けられバランス用のねじ部材4aがねじ込まれている。このような、本形態の切削工具本体1は、その外観、形状については従来の金属製のものと基本的に同じである。

[0037] そして、各チップポケット5には、例えば超硬合金製の切削インサート11をクランプスクリュー13で固定した、金属製例えばクロムモリブデン鋼製のカートリッジ15が、固定用ねじ部材である、通常の鋼製の六角穴付ボルト17を螺合することによる締め付けにより固定されている。なお、この締め付けをねじ締めとも称されている。すなわち、図4に示したように、切削工具本体1における各チップポケット5の、回転軸寄り部位である底部6には、六角穴付ボルト17をねじ込むためのねじ穴8が設けられており、カートリッジ15に設けられた座ぐり穴付きボルト孔16に六角穴付ボルト17を挿通して前記ねじ穴8にねじ込み、その頭部17bで座ぐり穴付きボルト孔16の座面を押付けることでカートリッジ15を固定するように形成されている。このような固定手段についても、従来の金属製のものと同じである。

[0038] ただし、チップポケット5の底部6のねじ穴8は、本形態では、基体1aを形成しているプラスチックの部位(肉)に直接形成されているのではなく、プラスチックの肉に、六角穴付ボルト17のねじよりも大径の穴をあけ、その大径の穴に、内周面にメスねじを有する例えば金属例えばばね鋼(SUP10)製のメスねじ付き部材19を埋設状に固定し、本体1に一体化されている。プラスチックに直接ねじ穴を形成することも可能であるが、そのようにすると、切削インサート11の交換における六角穴付ボルト17の取り外

し、締め付けの繰返しにより、そのねじ穴のねじ山の摩耗や損傷を受けやすく、また、そのねじ込み時の締め付けトルクによるねじの破断を起こしやすい。しかし、金属製のメスねじ付き部材19を固定した場合にはその防止が図られ、ねじの寿命の延長が図られる。なお、本形態では、メスねじ付き部材19として、螺旋状のヘリサートが使用されている。このため、プラスチックの肉に、六角穴付ボルト17のねじより大径でヘリサートの外周面の螺旋に対応するねじ穴をあけ、このねじ穴にヘリサートをねじ込み、先端側のねじ込み用の折れ曲り部を切断して固定している。

[0039] また、本形態では、切削インサート11の刃先の高さをカートリッジ15を軸線G方向に微量移動することで調整するように構成されている。具体的には、基体1aの先端側(図1における紙面内の下側)への移動は、カートリッジ15の後端(図1の上端)の傾斜壁20に、調節用の頭部付ねじ部材21の頭部を押付けながら、そのねじ部材21をねじ込むことにより、カートリッジ15が軸線G方向(先端側)に移動するように構成されている。このため、チップポケット5の底部6の後端(図1上)寄り部位には、頭部付ねじ部材21のねじ込み用のねじ穴22が形成されている。そして、このねじ穴22も、図示はしないが、上記したねじ穴8と同様に金属製のメスねじ付き部材であるヘリサートを基体1a内に埋設状に固定することで形成されている。

[0040] このように、本形態の切削工具本体1は、従来の金属製の切削工具本体とは次の点で相違する。すなわち、本形態の切削工具本体1は、その基体1a自身がプラスチック製である。そして、そのプラスチック製の基体1aに、上記したように各ねじ穴を、別部材である金属製のメスねじ付部材、例えば、ヘリサート19を埋設状に固定して形成している。別言すると、本形態の切削工具本体1は、プラスチック製の基体1と、基体1に埋設状に固定された、基体1aとは別部材である、六角穴付ボルト17をねじ込むためのねじ穴8を有する金属製のメスねじ付き部材19例えばヘリサートを、有して形成される。一方で、各チップポケット5に、切削インサート11を固定したカートリッジ15を配置し、固定用ねじ部材17をねじ穴8にねじ込んで固定し、調節用の頭部付ねじ部材21をねじ込むことで切れ刃高さが調節された回転切削工具となる。この点において、従来の工具との相違はない。

[0041] このように、本形態の回転切削工具は、基体1a自身がプラスチック製であるので、

従来のアルミニウム製のものよりも、それを軽く形成することができる。例えば、アルミニウムの比重2.7に対し、プラスチックでは、その比重は多くが1.2〜1.7の範囲にある。したがって、より高速回転が可能となるとともに、切削工具の交換がより速くできるようになるなど、軽量化により加工効率の向上が図られる。また、基体1aがアルミニウムよりも切削が容易なプラスチックで形成されているので、基体1aの製造は極めて容易となり、したがって切削工具本体1ひいては回転切削工具の製造コストの低減が図られる。

[0042] また、本形態では、ねじ穴8、22を、金属製のメスねじ付き部材19を埋設状に一体化することで形成したので、上記もしたようにそのねじの摩耗、損傷が、プラスチックに形成した場合に比べて軽減できるので、結果として、切削工具本体1の寿命を長くできるという効果がある。すなわち、このような切削工具本体1では、そのねじを除けば摺動部分もないことから、摺動によって摩耗或いは損傷する部位、換言すると耐摩耗性等の摺動特性が問題となる部位がないため、長寿命化が図られる。また、上記もしたが、本形態では金属製のメスねじ付き部材を基体1aに埋設状に固定しているので、ねじ山が破断するような危険性も低減できるという効果がある。強度、硬度、さらには耐摩耗性の高いプラスチック製とされれば、このねじ穴はプラスチックの部位に直接形成してもよい。なお、メスねじ付き部材は、ヘリサートに代えてナット状のねじ部材でももちろんよい。いずれにしても、メスねじ付き部材は耐摩耗性の高い鋼製とするのがよい。

[0043] さらに、上記した形態では、切削インサート11をカートリッジ15を介して基体1aのチップポケット5に固定する構造にしたので、切削により切削インサート11が高温となっても、その熱はカートリッジ15に伝達されて放熱されるため、チップポケット5などプラスチック製本体1の高温防止にも有効である。もっとも、本発明の切削工具本体1においては、このようなカートリッジ15は別段、必須のものではない。すなわち、このような切削インサートの発熱に耐えうる材質のプラスチックを用いるか、発熱温度の低い加工に用いる工具においては、図5、6に示した切削工具本体51のように、カートリッジを使用しなくともよい。すなわち、図6に示されるように、カートリッジを介することなく、切削工具本体51のチップポケット5の切削インサート座5aに切削インサート11を着

座させて、クランプスクリュー13を切削インサート座5aに設けたねじ穴24にねじ込んで、つまり螺合して締め付けることにより切削インサート11を直接固定してもよい。もちろん、このものにおいても、クランプスクリュー13がねじ込まれる本体51側のねじ穴24は、上記のように、ヘリサート等のメスねじ付き部材を埋設状に固定することで形成してもよい。

- [0044] さて、ここで上記した図1の切削工具本体1の製法例について説明する。上記した本体1は、例えば、その完成品よりやや大径のプラスチック製の丸棒を、その完成品よりやや長めに切断して素材とする。その後は、図示の通りの所望とする形状、寸法に機械加工し、上記したように金属製のメスねじ付き部材19を本体1内に埋設状に固定することで製造できる。
- [0045] このような製造過程は、従来の金属製の素材から製造する場合と、ねじ穴の形成を除けば異なる点はなく、したがって、基本的には同様の加工工程によって製造することになる。
- [0046] しかし、基体1aの素材がプラスチックであることから、難削材でなく金属に比べれば切削抵抗も極めて小さいため、容易に機械加工できる。したがって、このような切削工具本体1は、金属製のメスねじ付き部材19を基体1a自身に埋設状に固定するとしても、極めて低コストでできることは明らかである。もちろん、図5の切削工具本体51の場合には、カートリッジを使用していないので、さらに低コストで製造できる。なお、射出成形等で、精度が要求される部位にのみ加工取り代を付与したものを素材として製造し、この素材を出発材として機械加工することとすれば、より一層の製造の簡易化が図られる。なお、ねじ穴8を備えたメスねじ付き部材19は、基体1aとともに内周面にメスねじを有する金属製のナット状部材をインサート成形して、本体に埋設状に固定することとしてもよい。言い換えると、ねじ穴の形成にメスねじ付部材を使用する際は、射出成形時において、内周面にメスねじを有する金属製のメスねじ付部材（ナット状部材）をインサート成形して、基体に埋設状に固定することとしてもよい。
- [0047] なお、切削工具本体における基体をなすプラスチックは、切削工具の用途や切削条件に応じ、ある程度の寿命を保持できるものから選定すればよい。ただし、ガラス繊維を30〜60%含有する非結晶性プラスチック（例示すれば、ポリエーテルイミド、

ナイロン6-6)が好ましい材料といえる。というのは、切削工具本体には、たとえアルミニウム製のワークの加工に用いるとしても、当然のことながら、なるべく高い耐熱性、強度、剛性、或いは軽量性が求められるが、前記非結晶性プラスチックであれば、こうした要請に良く応えることができるのである。因みに、前記において例示したガラス繊維を30〜60%含有する非結晶性プラスチック(ポリエーテルイミド樹脂)では次のような物理特性がある。耐熱性が、過重たわみ温度(熱変形温度 1.82MPa)で200℃以上ある。また、引張り強度(23℃のときの降伏点)が150MPa以上である。そして、アイゾット衝撃強度(23℃でノッチ付試験片)で、100J/m以上ある。しかも、常温における比重が1.7以下である。

- [0048] 切削工具本体における基体を形成するのに好適に用いられるプラスチックとしては、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリアミドイミド、前記したポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、及びポリアミド等のエンジニアリングプラスチックを挙げることができる。
- [0049] なお、上記においては、回転切削工具の1例である正面フライスカッター用の切削工具本体について具体化した但、本発明における切削工具本体はこれに限定されるものではない。例えば、バイト用の切削工具本体、すなわち、切削インサートを自身の切削インサート座(チップポケット)に固定して旋削に使用するバイト用ホルダとしても具体化できるなど、切削工具に広く適用できる。さらに、上記においては切削インサートを、カートリッジを介して、或いは直接、ねじ部材により本体に設けたねじ穴にねじ締めすることで固定する場合を説明したが、本発明の切削工具では、別段このようなねじ締めによる固定に限定されるものではなく、ねじ締め以外の固定(ロック)手段を用いる場合においても具体化できる。
- [0050] 本発明は、上記において説明したものに限定されるものではなく、適宜に設計変更して具体化できる。また、本体に用いるプラスチックの材質は、ポリエーテルイミド又はポリアミド例えばナイロン6-6以外にも、加工用途など、切削工具本体に具体的に要求される強度、衝撃特性、剛性、耐疲労性、硬さ、耐熱性、熱膨張係数、耐油性、耐水性等々の物理的性質、或いは機械的性質に応じ、かつ本体の形状(構造)、寸法等の設計に基づいて選択すればよい。また、カートリッジの材質は、クロムモリブデン

鋼以外にも、ばね鋼(SUP10)、ステンレス鋼(SUS303)などであってもよい。さらに、メスねじ付き部材は、ばね鋼(SUP10)以外にも、クロムモリブデン鋼、ステンレス鋼(SUS303)であってもよい。

[0051] <切削工具本体の第2の形態>

本発明の切削工具本体の第2の形態を以下に示す。

[0052] 第2の形態である切削工具本体が前記第1の切削工具本体と相違するところは、以下の通りである。

[0053] 図7に示されるように、切削インサート11を固定したカートリッジ15を固定するための、チップポケット5の底部6のねじ穴8は、本形態では、切削工具本体1における基体1aを形成しているプラスチックの部位すなわち肉部分に直接形成されているのではなく、その基体1a自身の射出成形時に、金属製のメスねじ付き部材19をインサート成形することによって一体的に形成されている。このメスねじ付き部材19は、図7に示したように、内周面にメスねじを有する、つき抜けていないねじ穴8を有する金属部材例えば袋ナット形状の部材とされている。そして、このメスねじ付き部材19は、外周面換言すると軸周りには固定力の向上ないし抜け止めのため凹溝19bが設けられており、さらに図8に示したように、基体1aに対する固定力の向上ないし回り止めのため、例えば六角ナット状とされている。ただし、このメスねじ付き部材19は、単なるナット形状のものでもよいし、ばね鋼(SUP10)などからなる、螺旋状のヘリサートと呼ばれる部材でもよい。

[0054] このように、ねじ穴8は、基体1aをなすプラスチックがむき出しとなっておらず、金属製のメスねじ付き部材19で形成されているので、切削インサート11の交換における六角穴付ボルト17の取り外し、締め付けの繰返しにより、ねじ穴8のねじ(ねじ山)の摩耗や損傷、さらにはねじ込み時の締め付けトルクによってねじ山が破断を起こすこともない。すなわち、ねじ穴8が、金属製のメスねじ付き部材19を基体1aの射出成形時にインサート成形することで形成されているので、ねじの寿命の延長が図られる上に、メスねじ付き部材19を、基体1aの製造後において、後で圧入やねじ込み等により埋設又は固定したものでないため、基体1aに強固に固定される。このため、カートリッジ15を締め付けるねじ部材である六角穴付ボルト17の締め付け時のトルクによって、

メスねじ付き部材19が基体1aから容易に弛緩することもない。

[0055] また、本形態においても、前記第1の形態におけるのと同様に、切削インサート11の刃先の高さをカートリッジ15を軸線G方向に微量移動することで調整するように構成されている。

[0056] このように、本形態の切削工具本体1は、従来の金属製の切削工具本体1とは次の2点で相違する。第1に、本形態の切削工具本体1は、射出成形によるプラスチック製である基体と金属製のねじ穴付き部材とで形成される点である。第2に、そのプラスチック製の基体1aには、上記したように各ねじ穴8を、別部材である金属製のねじ穴付き部材19を基体1a自身の射出成形時にインサート成形することによって形成している点である。つまり、切削工具本体1は、ねじ穴8を有する、別部材である金属製のメスねじ付き部材19を基体1a自身の射出成形時にインサート成形することによって形成される点である。図7に示されるように、このような切削工具本体には、その各チップポケット5に、切削インサート11を固定したカートリッジ15を配置し、固定用ねじ部材17をねじ穴8にねじ込んで固定し、調節用の頭部付ねじ部材21をねじ込むことで切れ刃高さが調節された回転切削工具となる。

[0057] このように、本形態の回転切削工具は、基体1a自身がプラスチック製であるので、従来のアルミニウム製などの軽金属製のものよりも、軽く形成することができる。例えば、アルミニウムの比重2.7に対し、プラスチックでは、その比重は多くが1.2〜1.7の範囲にある。したがって、より高速回転が可能となるとともに、工具の交換がより速くできるようになるなど、軽量化により加工効率の向上が図られる。また、基体1aは、単にプラスチック製であるというだけでなく、射出成形品であるので、それ自身が極めて効率的に製造可能となり、したがって切削工具本体1ひいては切削工具の製造コストの低減が図られる。

[0058] 本形態では、ねじ穴8、22が、金属製のメスねじ付き部材19を基体1a自身の射出成形時にインサート成形することによって一体的に形成されているので、上記もしたようにそのねじの摩耗や損傷、或いはねじ山が破断したりすることが、プラスチックに直接形成した場合に比べて低減できるので、切削工具本体1の寿命を長くできるという効果がある。すなわち、本形態の切削工具本体1では、そのねじを除けば摺動部分

もないことから、摺動によって摩耗或いは損傷する部位、換言すると耐摩耗性等の摺動特性が問題となる部位がないため、各ねじ穴へのねじ部材の締め付けが繰り返し行われても、従来の金属製の切削工具と同様に長寿命化が図られる。また、上記もしたが、本形態では金属製のメスねじ付き部材19をインサート成形によって固定しているので、カートリッジ15の六角穴付ボルト17による締め付けにおいて、過大トルクがかけられたとしても、メスねじ付き部材19が切削工具本体1から緩むような危険性も低減できるという効果がある。

[0059] さらに、上記した形態では、切削インサート11をカートリッジ15を介して基体1aのチップポケット5に固定する構造のものとしたので、切削により切削インサート11が高温となっても、その熱はカートリッジ15に伝達されて放熱されるため、チップポケット5などプラスチック製の基体1aが高温に過熱されるのが有効に防止される。

[0060] もっとも、本発明の切削工具本体においては、このようなカートリッジ15は別段、必須ではない。すなわち、このような切削インサートの発熱に耐えうる材質のプラスチックを用いるか、発熱温度の低い加工に用いる切削工具においては、第1の形態におけるのと同様に、図5、6に示した切削工具本体51のように、カートリッジを使用しなくともよい。すなわち、カートリッジを介することなく、基体1aのチップポケット5の切削インサート座5aに切削インサート11を着座させて、クランプスクリュー13を切削インサート座5aに設けたねじ穴24にねじ込んで締め付けることにより切削インサート11を直接固定して切削工具とすることもできる。ただし、このようにカートリッジを使用しない場合においても、図9、10に示したように、クランプスクリュー13がねじ込まれるねじ穴24を有する、六角ナット状をした金属製のメスねじ付き部材19は、基体1aの射出成形時にインサート成形することによって一体的に形成しておくのがよい。なお、図9中のメスねじ付き部材19は、ねじが突き抜けているものとしたが、上記したものと同様に、突き抜けていないものとしてもよい。また、図9中の19bは抜け止め用の凹溝である。

[0061] 上記において本発明にかかる切削工具本体が備えているねじ穴は、カートリッジ又は切削インサートを固定したり、カートリッジを移動して刃先高さを調整するものとして具体化した場合を例示した。しかし、本発明におけるねじ穴は、これら以外のねじ穴

、例えば、バランス用ねじ部材4aのねじ込み用のねじ穴であってもよく、ねじ穴の用途に限定されるものではない。なお、メスねじ付き部材を図4に示したように、つき抜けていないねじ穴を有する金属部材としてインサート成形する場合には、インサート成形する際にプラスチック材料(生地)がねじ穴の内面(ねじ)に付着することがないので、つき抜けているねじ穴を備えたねじ穴付部材をインサート成形する場合のように別途にねじ保護手段を講じる必要もなく便利である。

[0062] また、上記においては、ねじ穴8, 24が、金属製のメスねじ付き部材19を切削工具本体1、51自身の射出成形時にインサート成形することによって形成されたものとして具体化した、そのねじ穴は次のように形成することもできる。すなわち、ねじ穴は、切削工具本体自身の射出成形時に金属部材をインサート成形し、その後工程で、インサート成形された同金属部材にねじを立てる、つまりねじ加工をするようにしてもよい。このようにすれば、ねじ保護手段を講じる必要がないだけでなく、ねじ穴の位置精度を高めることもできる。

[0063] さて次に、図1における切削インサートを固定するためのカートリッジを、ねじ込み方式で締め付けるのではなく、切削工具本体自身の射出成形時にインサート成形によって同本体に一体化してなる切削工具本体61について、図11～図13に基づいて説明する。すなわち、このものは、図11におけるカートリッジ15のボルト穴16のない形態に形成されカートリッジ65を、チップポケット5において対応する部位に、切削工具本体61における基体1a自身の射出成形時にインサート成形によって設けたものである。なお、本形態のものは図1のものと、カートリッジ65を基体1a自身の射出成形時にインサート成形によって設けた点が相違するのみであるので、同一の部位には同一符号を付すに止め、その相違点のみ説明する。

[0064] すなわち、本形態では、カートリッジ65が、図1の切削工具本体1におけるチップポケット5に対応する部位に、基体1a自身の射出成形時にインサート成形によって固定されて設けられている。このため、カートリッジ65を基体1aに固定するためと、それを軸線方向に移動調節するためのねじ穴はなく、また、カートリッジ65にも基体1aに固定するためのボルト穴はない。しかして、このようなカートリッジ65は、基体1aに強固に固定されるように、図11～図13に示したように、インサートされており、とくにラジア

ル方向への飛び出し防止のため、側面には適所に凹部66が設けられており、その固定力が高められている。本形態では、このカートリッジ65には、上記形態と同様に、切削インサート11がクランプスクリュー13で固定されている。なお、切削インサート11の締め付けのためのねじ穴は図示はしないが図1の切削工具本体1におけるカートリッジと同様に設けられている。したがって、このようなカートリッジ65も、ねじ穴付部材ということもできる。もっとも、このようなカートリッジは、切削インサートをねじ込み方式でなく、クランプオン方式で固定するものとしても具体化できる。

[0065] さて、ここで上記した切削工具本体の製法について説明する。上記した各本体は、その射出成形用の金型内に、インサート部品であるねじ穴付部材又はカートリッジを位置決めしてセットし、その状態で型閉じして、金型内に材料を射出することで形成される。なお、インサート部品は、正しく位置決め、保持されるように、インサートピン等の位置決め手段で位置決めすればよい。このような切削工具本体は、フライスのスピンドルSに取り付けるための貫通穴2の内周面やカートリッジや切削インサートの取り付け部のように、所要の寸法精度が要求される部位に、予め、加工取り代を付与しておき、成形後において適宜に機械加工をすることにより所望とする寸法精度を保持している。

[0066] このように本発明に係る切削工具本体における基体は射出成形によるプラスチック製であるので、ねじ穴付部材やカートリッジを、インサートとして、前記基体に、埋設状(なお、埋設状という用語は完全に埋設された状態から一部が埋設された状態までを含む広い概念として理解すべきである。)に、強固に固定できる。したがって、これらねじ穴付部材等を基体に強固に一体化された切削工具本体が実現される。また、アルミニウム製のものより軽量の切削工具本体を効率的かつ低コストで製造できる。しかも、高度の寸法精度が要求される部位の機械加工も、プラスチック製のために容易にできる。このため、このような切削工具本体は、金属製のねじ穴付部材等のインサートを基体自身に埋設状に固定するとしても、極めて低コストにできることは明らかである。

[0067] 上記においては、本体自身の射出成形時に、ねじ穴付部材等をインサートした場合で説明したが、切削インサートやカートリッジの固定に大きな固定力が要求されな

い場合や、ねじ山の大きなねじを用いることで、切削インサートを固定するねじ部材による締付け(トルク)に十分耐え得る場合には、射出成形した本体に直接ねじ穴を形成してもよい。この場合には、切削工具本体はさらに低コストで製造できる。

[0068] なお、切削工具本体をなすプラスチックは、前記第1の形態におけるプラスチックと同様であるから、その説明を省略する。

[0069] なお、上記においては、回転切削工具の1例である正面フライスカッター用の本体において具体化した但、本発明における切削工具本体はこれに限定されるものではないことは前記第1の形態の場合と同様である。

[0070] この発明に係る切削工具本体は、スローアウェイ切削工具にも適用されることができる。

[0071] スローアウェイ切削工具は、切削工具本体1における基体1aを、プラスチック製にしてスローアウェイとしたことで、その軽量化とともに低コスト化が図られ、工作物の加工の効率化ひいては加工コストの低減が可能となる。とくに、本形態では基体1aを射出成形によって形成したため、その大きな低コスト化が図られる。このような切削工具は、これを切削に用いて切削インサート11の設定寿命時間(或いは加工数)に至ったら、切削工具全体を丸ごと新品に交換すればよい。このとき、新品の切削工具は、別途、切削インサート11が事前に切れ刃高さが調整されて固定されているため、アイドルタイムを省略した簡易、迅速な工具交換が可能となる。したがって、工作物の加工効率が高められ、加工コストの低減が可能となる。すなわち、切削インサート11の調節及び交換に要する時間コストに比べれば、スローアウェイとしたプラスチック製の切削工具本体のコストの方が安くできるので、加工コスト全体としてみると、その低減が図られる。

[0072] <切削工具の形態>

本発明を実施するための最良の形態について、図14〜図20に示した切削工具例えば正面フライスカッタに基づいて詳細に説明する。図14中、101は、本形態の切削工具である。前記切削工具101は、図14に示されるように、正面フライス用の切削工具本体1と、ツールホルダー71とを有する。切削工具本体1は、図14に示されるように、プラスチック(樹脂)で一体的に形成した基体1aと、図16に示されるように、メス

ねじ付き部材19とを備える。

[0073] 基体1aは、その上部1bが小径で、下部1cが大径の同心異径の円筒状を呈しており、基体1aの先端面(図14に示される切削工具本体1が縦に配置されるとすれば、前記先端面は底面となる。)3の外周寄り部位には、回転軸G、換言すると中心軸G回りに等角度間隔で例えば6箇所の切削インサート取付け用及び切り屑排出用のポケット5が凹設されている。そして、各ポケット5においてさらに凹設された切削インサート取付け部をなす切削インサート座5aには、例えば超合金製の切削インサートであるスローアウェイ切削チップ11がねじ部材であるクランプスクリュー13によるねじ込み方式(これは、螺合方式とも称することができる。)で固定されている。本形態では切削工具本体1は、射出成形によって形成されているが、図16及び図17に示したように、クランプスクリュー13がねじ込まれるねじ穴24は、基体1a自身が射出成形された際にインサート成形された金属製のメスねじ付き部材19に形成されている。換言すると、この金属製のメスねじ付き部材19は、内周面にメスねじを形成したねじ穴24を有する。この金属部材19は切削工具本体1に対する固定力の向上ないし回り止めのため、例えば六角ナット状とされ、外周面(軸周り)には固定力の向上ないし抜け止めのため凹溝19bが設けられている。

[0074] 一方、図14及び図18に示したように、切削工具本体1の中心軸である回転軸Gを含む中央には上下に貫通する貫通穴2が形成されている。この貫通穴2は、横断面が円形とされ、ここに例えばSCM415からなる、異径部を有する横断面円形の軸状に形成されたツールホルダー71がその先端寄り部位において嵌合されて両者が固定されるように構成されている。すなわち、貫通孔2の上部(図1の上部)には、ツールホルダー71の軸部72の先端面76aの中央に突出状に設けられた嵌合用軸部73が嵌入可能な円筒状空穴2aが、ツールホルダー71の中心線とこの円筒状空穴2aの中心線とが同心となるように、形成されている。そして、この切削工具本体1の先端面3側の中心には、円筒状空穴2aの内径より小径に形成された中間部の小円筒状空穴2bを介して、この小円筒状空穴2bより大径に形成された円形凹部2cが、形成されている。つまり、貫通孔2は、円筒状空穴2a、小円筒状空穴2b及び円形凹部2cが、それぞれの中心軸線が一致するように、開設形成されてなる。この円形凹部2cは、

切削工具本体1とツールホルダー71とを固定するためのねじ部材10例えば頭部付ボルトの頭部の沈頭用の凹部である。他方、ツールホルダー71は、図18に示されるように、その嵌合用軸部73の先端面73aの中央に回転軸Gを軸としてねじ穴74が形成されている。

[0075] このようなツールホルダー71は、図14に示されるように、その軸部72の上端に、マシニングセンターの主軸Sへ嵌合状にしてチャックされる、外周面がテーパ状に形成された嵌合部79を備えるとともに、その図14における下には位置決め用大径部80を備えている。そして、位置決め用大径部80の外周面には、ATCにおけるチェンジャーアーム(図示せず)による把持溝(以下、アーム把持溝ともいう)81が周設されている。なお、ツールホルダー71の先端面76aをなす外周部位には、切削工具本体1の上部の小径部1bの外径と同一外径を有する大径部76を備えており、両者の固定時においてその大径部76の先端面76aが切削工具本体1の上部の小径部1bの後端面1dに圧接されるようにされている。また、切削工具本体1の上部の小径部1bの後端面1dには、図18及び図19に示したように、径方向において対向する位置に凹溝1eが切り込まれている。一方、ツールホルダー71の先端寄り部位の大径部76における先端面76aであって嵌合用軸部73の基部の両側には、その凹溝1eに嵌合する凸部77が形成されている。これにより、切削工具本体1の凹溝1eに、ツールホルダー71の凸部77が嵌合するようにして、ツールホルダー71の嵌合用軸部73を切削工具本体1の上部の円筒状空穴2aに嵌合することで、両者が互いに軸G回りに回転しないようされる。

[0076] しかして、ツールホルダー71の嵌合用軸部73を切削工具本体1の上部の円筒状空穴2aに嵌合し、かつツールホルダー71の凸部77を切削工具本体1の凹溝1eに嵌合した状態とする。そして、その状態の下で、頭部10a付のねじ部材10を、そのねじ軸部10bが貫通孔2の下方の円形凹部2cから小円筒状空穴2bを通るようにして、ねじ穴74にねじ込んで締め付ける。かくして、図21に示されるように、切削工具101が、ツールホルダー71とこれに固定されたプラスチック製の基体1aを有する切削工具本体1と、この切削工具本体1に装着された切削インサート11とを備えて形成される。

[0077] このような本形態の切削工具101は、切削工具本体1における基体1aがプラスチック製である分(本形態ではその比重は約1.5)、それが例えば、比重2.7のアルミニウム製のものよりも軽い。このため、切削工具本体1の全長の長寸化及び大径化が可能となるため、加工工程ないし加工時間の短縮が図られる。また、切削工具本体1が軽い分、図14に示したように、切削工具101の軸G方向における重心位置G2を切削工具本体1が金属製のものである従来の切削工具の重心位置よりツールホルダー71における基端寄り部位、すなわちアームの把持溝81寄り部位に移動できるので、ゲージラインから重心位置G2までの長さL1を小さくできる。これにより、切削工具101の交換時モーメントを確実に小さくできるので、ATCにおけるチェンジャアームによる工具交換におけるその交換時間の短縮が図られるから、機械加工の効率化ないし生産性の向上を図ることができる。

[0078] 切削工具本体1における基体1aはプラスチック製であればよいが、前記形態においては、それが射出成形品であるため、その製造(形成、加工)の容易化が図られる。また、切削インサート11を固定するためのクランプスクリュー13がねじ込まれるねじ穴24は、切削工具本体1自身が射出成形された際にインサート成形されたねじ穴付き部材19に形成されているため、ねじ穴24の摩耗も少ない上に、そのねじ自体の強度も保持できる。なお、ねじ穴付き部材19におけるねじ穴24は、通常は、インサート成形に供されるねじ穴付き部材19を基体1aとともにインサート成形することにより、当然に形成されているのであるが、ねじ穴を有してないがねじ穴付き部材19と同じ外形を有する金属部材と基体1aとをインサート成形することにより基体1aに一体かつ埋設状に前記金属部材を固定してから、前記金属部材にねじ穴加工をすることによっても形成されることができる。もっとも、切削工具本体1におけるプラスチック製の基体1aに直接にねじを形成することもできるし、切削工具本体1を成形した後の工程で、別途、下穴をあけてヘリサート等の金属部材を埋設或いは圧入し、その金属部材にねじ加工をすることによりねじ穴を形成してもよい。

[0079] また、上記形態では、ツールホルダー71と切削工具本体1との固定を上記したように、軸G方向にねじ部材(頭部付ボルト)10をねじ込むことによるものとしたが、この固定は適宜の固定手段を用いればよい。図21に基づいてその一例を説明する。

- [0080] ただし、図21においては、基本的にその固定手段のみが前記形態と相違するだけのため、相違点のみ説明し、共通する部位ないし同一の部位には同一の符号を付すにとめる。
- [0081] 図21においては、ツールホルダー71の先端面中央に切削工具本体1を固定するための嵌合穴83が形成されている。一方、切削工具本体1における基体1aの後端面にこの嵌合穴83に嵌合する円柱状の凸部1fが突出状に形成されている。しかして、その凸部1fを嵌合穴83に嵌合する。そして、ツールホルダー71における外周面の嵌合穴83に対応する部位の外側から、ねじ部材である止めねじ84をねじ込み、凸部1fの側面の凹部9gに止めねじ84の先端を圧入する。図21においては、このように、ねじ部材である止めねじ84をツールホルダー71の半径方向にねじ込む、つまり螺合することで、ツールホルダー71と切削工具本体1とを固定する。なお、図示はしないが、このようなねじ込み方式に代えて、ピンを打ち込むことによって固定するようにしてもよい。
- [0082] なお、上記の形態では、正面フライスカッタにおいて具体化し、図18に示されるように、切削工具本体1のポケット5の切削インサート座5aのねじ穴にクランプスクリュー13を直接ねじ込んで切削インサート11を固定した場合を例示したが、図1、図4、及び図7に示されるように、切削インサートはカートリッジを介して切削インサート座5aに固定されるようにしてもよい。図1、図4、及び図7に示される切削インサートをカートリッジに固定する構造、及び切削インサート11の刃先の高さをカートリッジ15を軸線G方向に微量移動する機構については、切削工具本体の第1及び第2の形態における説明にて詳述したのでその説明を省略する。
- [0083] なお、このような刃先の高さの調整はできなくなるが、切削工具本体1を射出成形するときは、それと同時に、カートリッジ自体をインサート成形してもよい。ただし、このカートリッジには、インサート成形前に、或いはインサート成形後において、切削インサートを固定するための固定手段(例えば、ねじ穴)を形成する。このようにカートリッジ自体をインサート成形しておけば、それ自体の固定用のねじ部材が不要となるため、その分、切削工具本体の軽量化が図られる。
- [0084] 上記においては、正面フライスカッタをなす切削工具において具体化した場合を説

明したが、本発明の切削工具は、このようなものに限定されるものではなく、図22及び図23に示したように、ボーリングバー201としても具体化できる。このボーリングバー201は、切削工具本体91がボーリングバーヘッドをなし、図21に示した正面フライスカッタにおける切削工具本体1と同様に、切削工具本体91がツールホルダー71に固定されている。すなわち、ツールホルダー71の先端面中央に切削工具本体91を固定するための嵌合穴83が形成されている。一方、切削工具本体91における基体1aの後端面にこの嵌合穴83に嵌合する円柱状の凸部1fが突出状に形成されている。そして、その凸部1fを嵌合穴83に嵌合して、ツールホルダー71における嵌合穴83の側部から止めねじ84をねじ込み、凸部1fの側面の凹部9gに止めねじ84の先端を圧入することで、両者の固定がされている。すなわち、本形態では、その固定手段及びツールホルダー71についても上記したものと共通することから、同一の部位には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。このものでは、ボーリングバーヘッドをなす切削工具本体91におけるプラスチック製の基体1aは、その先端の一側に、カートリッジ95を埋設状に固定し、そのカートリッジ95に切削インサート11がクランプスクリュー13にて固定されている。カートリッジ95の埋設状の固定は、切削工具本体91を射出成形する場合には、その成形時にこれをインサート成形してもよいし、後工程で、切削工具本体91の埋設用の穴をあけてその穴にねじ部材によって固定してもよい。

[0085] このようなボーリングバー201も、ボーリングバーヘッドをなす切削工具本体91における基体1aがプラスチック製とされているため、上記したフライスカッタにおけるものと同様に、切削工具の軽量化と共に交換時モーメントの低減が図られることは明らかであり、上記したフライスカッタと同様の効果が得られる。なお、切削工具の軽量化、及び交換時モーメントの低減のためには、切削工具本体が切削工具の先端寄り部位において占める体積を増やすことが望ましい。切削工具の強度や耐久性を考慮し、かつ設定される工具最大重量や工具の交換時(最大)モーメントに応じて決めればよい。

[0086] なお、切削工具本体における基体を射出成形品としたものでは、それ自身が極めて効率的に製造可能となるが、切削工具本体における基体自体は、ブロックからの

削り出しで形成してもよい。また、射出成形品とした場合であっても、ツールホルダーとの嵌合部、ポケットにおける切削インサートの座面等の精度が要求される部位は、適宜の加工取り代を付与しておき、機械加工するのが好ましい。

[0087] また、切削工具本体に、切削インサートを固定するためのカートリッジ又は切削インサートの固定に大きな固定力が要求されない場合や、ねじ山の大きなねじを用いることで、ねじの締付け(トルク)に十分耐え得る場合には、プラスチック製の切削工具本体に直接ねじ穴を形成してもよい。

[0088] なお、切削工具本体における基体をなすプラスチックは、前記切削工具本体の第1及び第2の形態において説明したのと同様であるから、その詳細な説明を省略する。

[0089] また、上記においては、回転切削工具である正面フライスカッタ或いはボーリングバーにおいて具体化した但、本発明における切削工具はこれに限定されるものではなく、マシニングセンターにおいて使用される各種のツールホルダー付の切削工具において具体化できる。切削工具本体が長く又は大径となる切削工具ほど、重量ないし交換時モーメントが問題となることから、本発明が功を奏することになる。

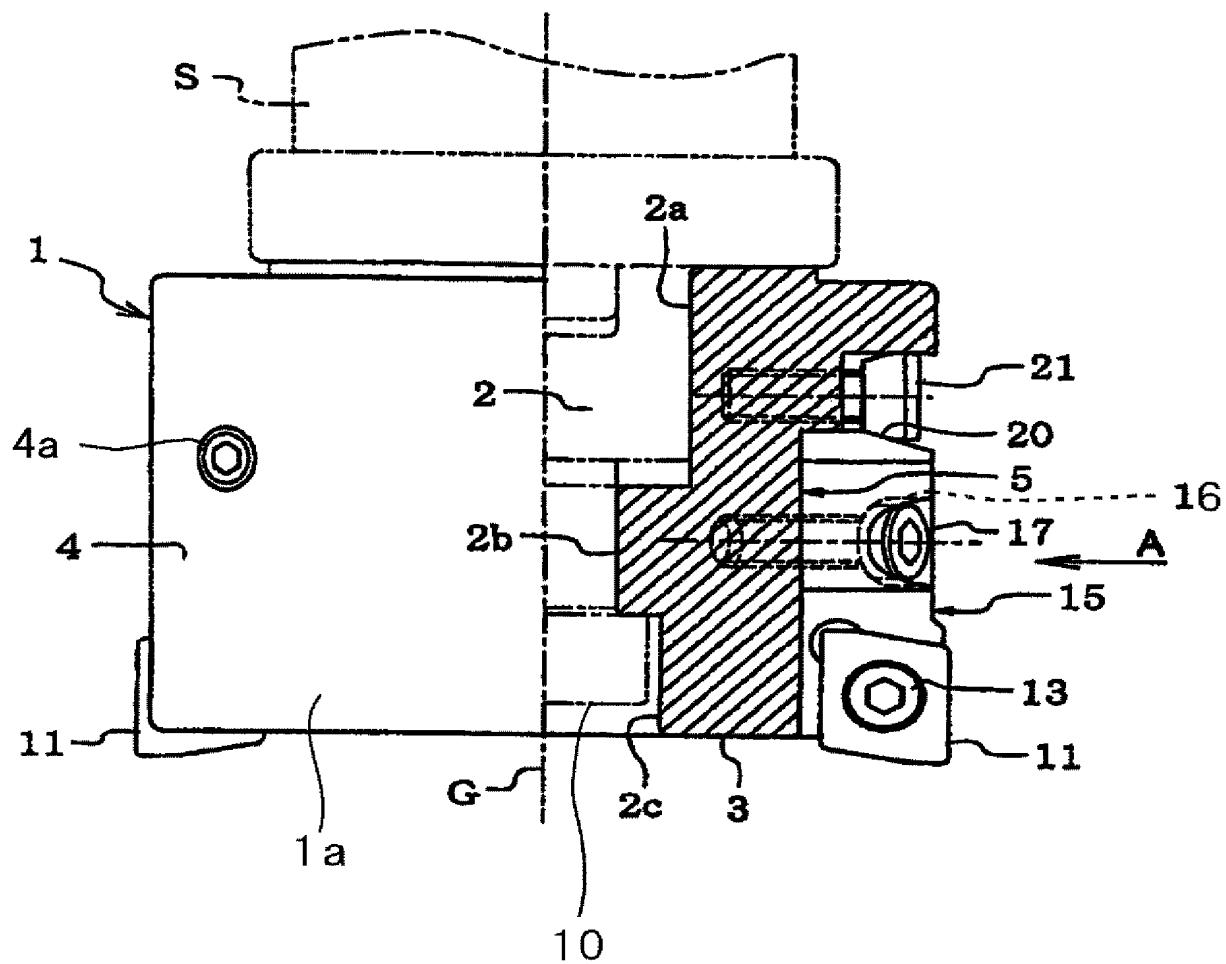
請求の範囲

- [1] 切削インサートを装着可能な、プラスチックで形成されてなる基体を有することを特徴とする切削工具本体。
- [2] 前記基体が射出成形により形成されてなることを特徴とする前記請求項1に記載の切削工具本体。
- [3] 前記切削工具本体は、切削インサートを固定するカートリッジに設けられた貫通孔に挿入された固定用ねじ部材と螺合するねじ穴を有する金属製のメスねじ付き部材を、前記基体に、埋設状にかつ固定して備え、前記メスねじ付き部材に螺合する固定用ねじ部材を締め付けることにより前記切削インサートを基体に装着可能とする前記請求項1又は2に記載の切削工具本体。
- [4] 前記切削工具本体は、切削インサートに設けられた貫通孔に挿入されたクランプスクリューと螺合するねじ穴を有する金属製のメスねじ付き部材を、前記基体に、埋設状にかつ固定して備え、前記メスねじ付き部材に螺合するクランプスクリューを締め付けることにより前記切削インサートを基体に装着可能とする前記請求項1又は2に記載の切削工具本体。
- [5] 前記切削工具本体は、切削インサートに設けられた貫通孔に挿入されたクランプスクリューと螺合するねじ穴を有すると共に、前記基体に固定されたカートリッジを備え、前記クランプスクリューを締め付けることにより前記切削インサートを基体に装着可能とする前記請求項1又は2に記載の切削工具本体。
- [6] 前記基体とメスねじ付き部材とがインサート成形により一体に形成されてなる前記請求項3又は4に記載の切削工具本体。
- [7] 前記基体とカートリッジとがインサート成形により一体に形成されてなる前記請求項5に記載の切削工具本体。
- [8] 前記切削工具本体が回転切削工具に用いられることを特徴とする請求項1〜7のいずれか1項に記載の切削工具本体。
- [9] 前記切削工具本体がスローアウェイ切削工具に用いられることを特徴とする請求項1〜8のいずれか一項に記載の切削工具本体。
- [10] 前記プラスチックが、ガラス繊維を30〜60質量%含有する非結晶性プラスチックで

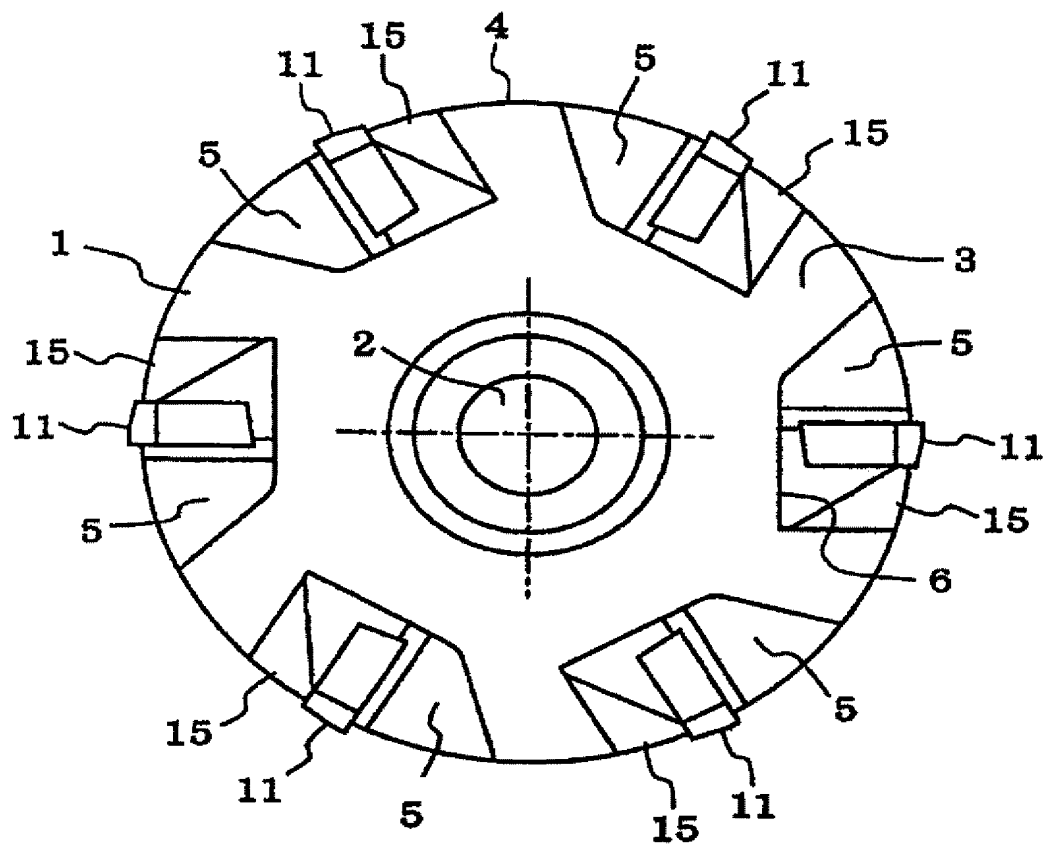
あることを特徴とする請求項1〜9のいずれか一項に記載の切削工具本体。

- [11] 前記非結晶性プラスチックがポリエーテルイミド樹脂であることを特徴とする請求項10に記載の切削工具本体。
- [12] 請求項1〜11のいずれか一項に記載の切削工具本体と、この切削工具本体に固定された切削インサートとを有することを特徴とする切削工具。
- [13] 請求項3、5、7〜11のいずれか一項に記載の切削工具本体と、前記切削工具本体における前記カートリッジに固定された切削インサートとを有することを特徴とする切削工具。
- [14] 請求項1〜13のいずれか一項に記載の切削工具本体と、この切削工具本体を固定するツールホルダーとを有することを特徴とする切削工具。
- [15] 前記請求項14に記載の切削工具本体は、前記ツールホルダーに、ねじ部材による締め付けによって固定されてなる切削工具。
- [16] 前記請求項14に記載の切削工具本体は、前記ツールホルダーに、ピンの打ち込みによって固定されてなる切削工具。

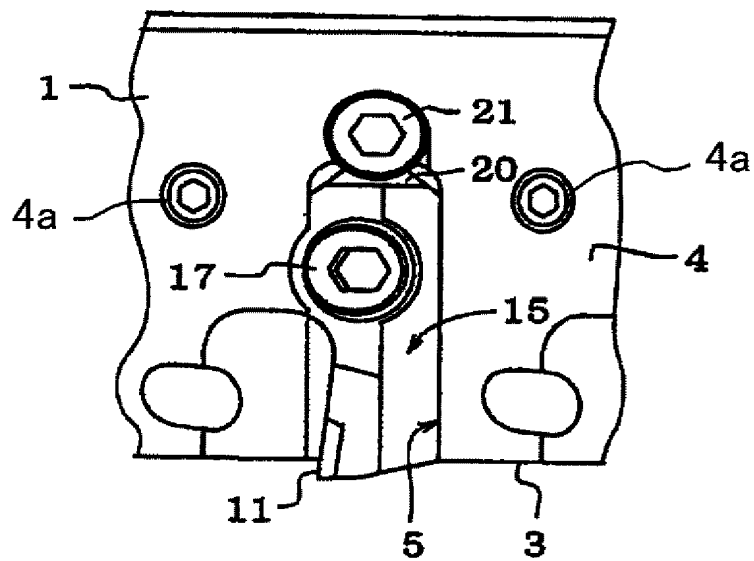
[図1]



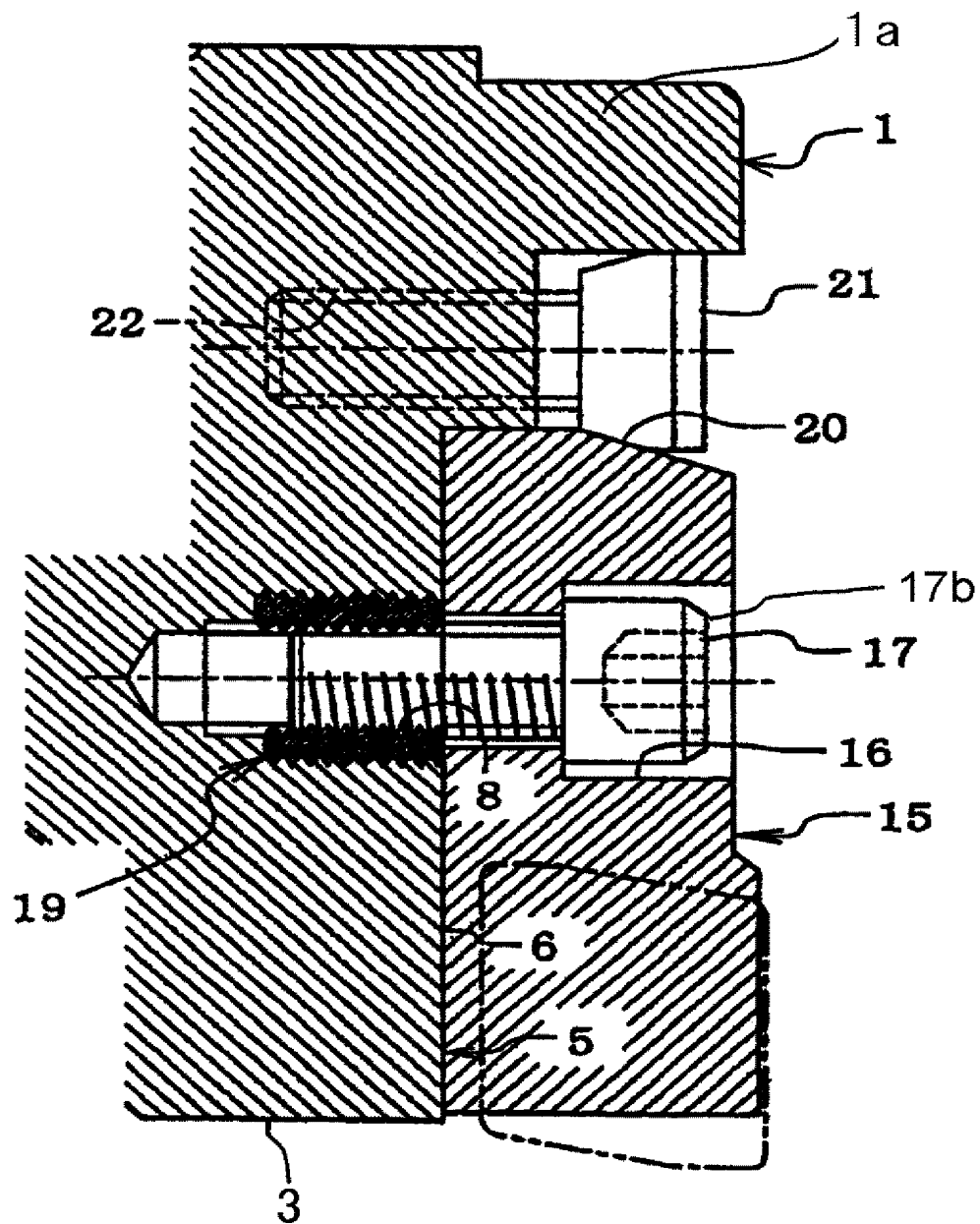
[図2]



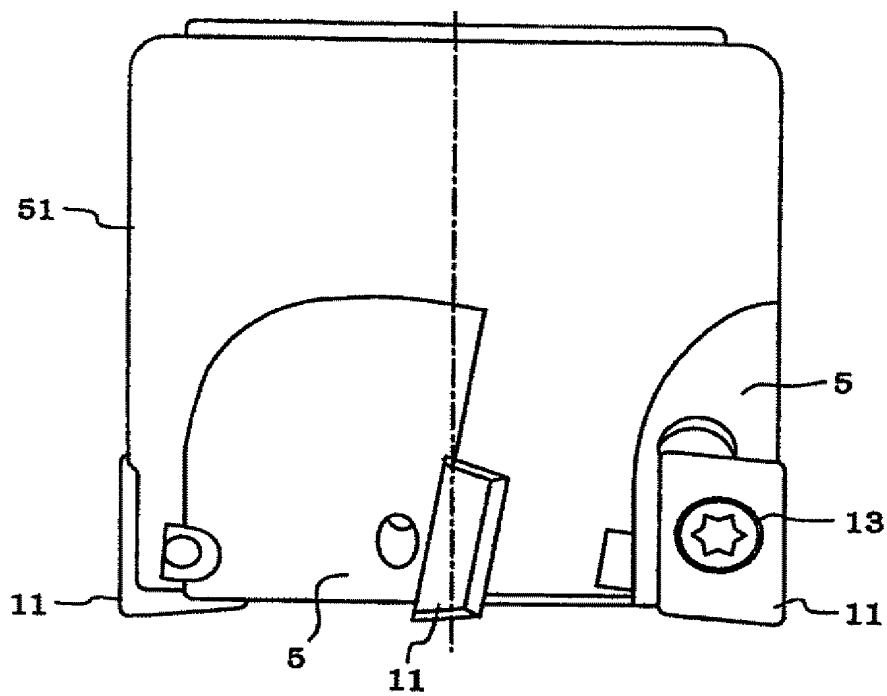
[図3]



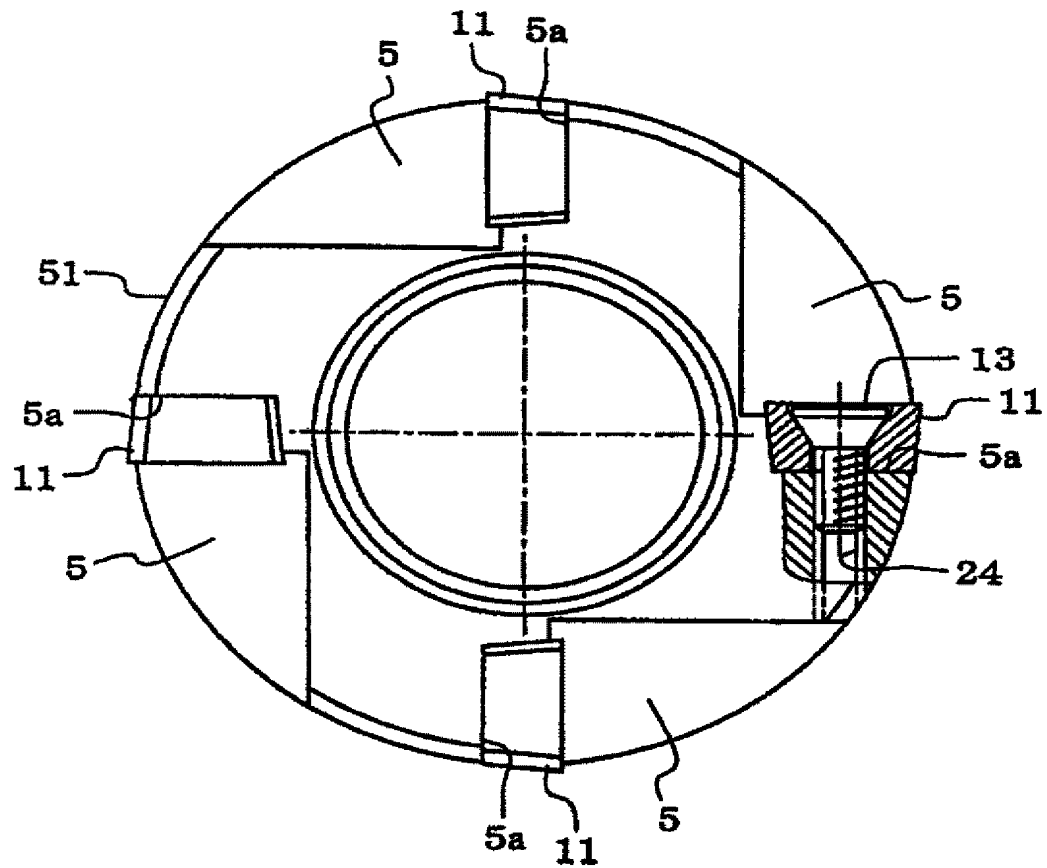
[[図4]]



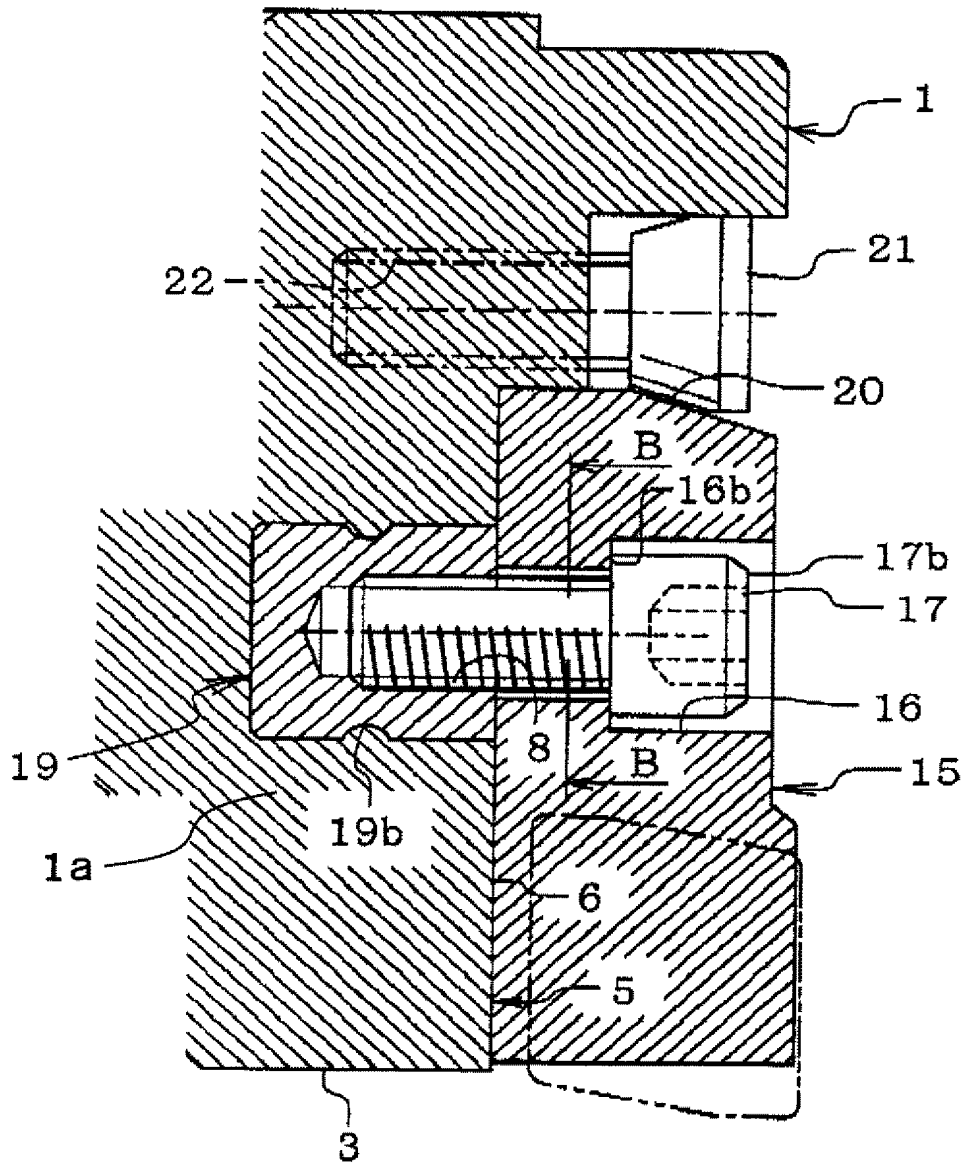
[図5]



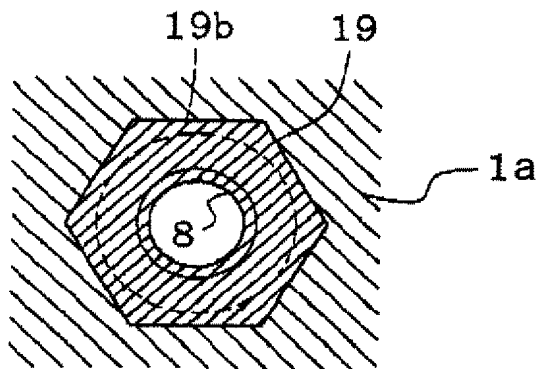
[図6]



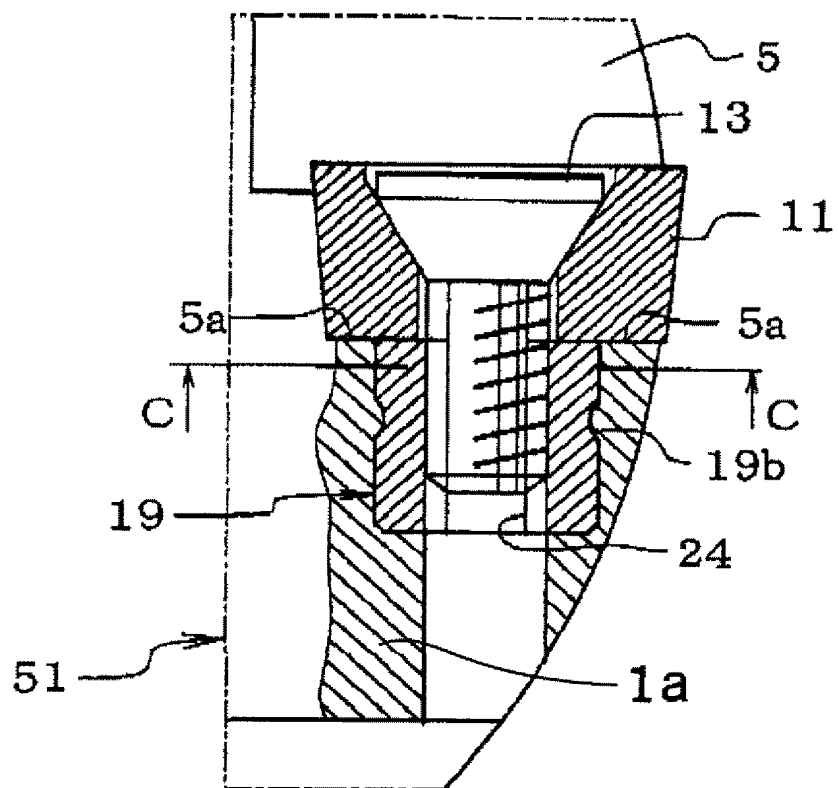
[[図7]]



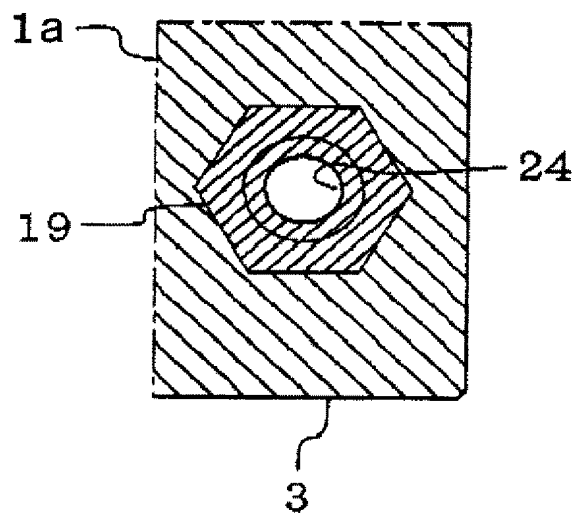
[[図8]]



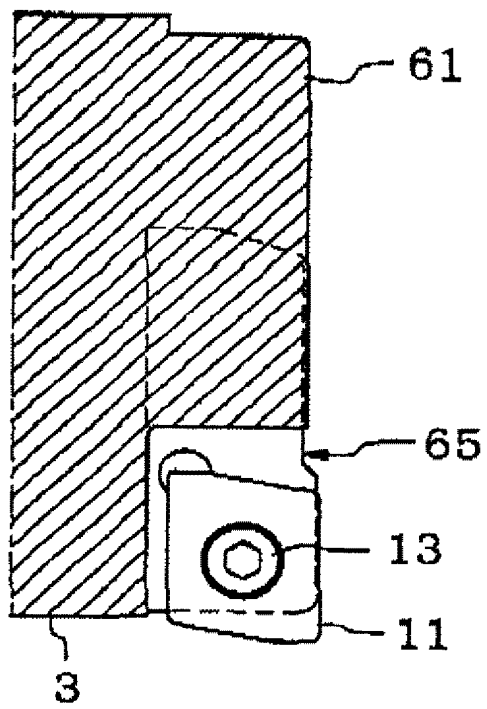
[[図9]]



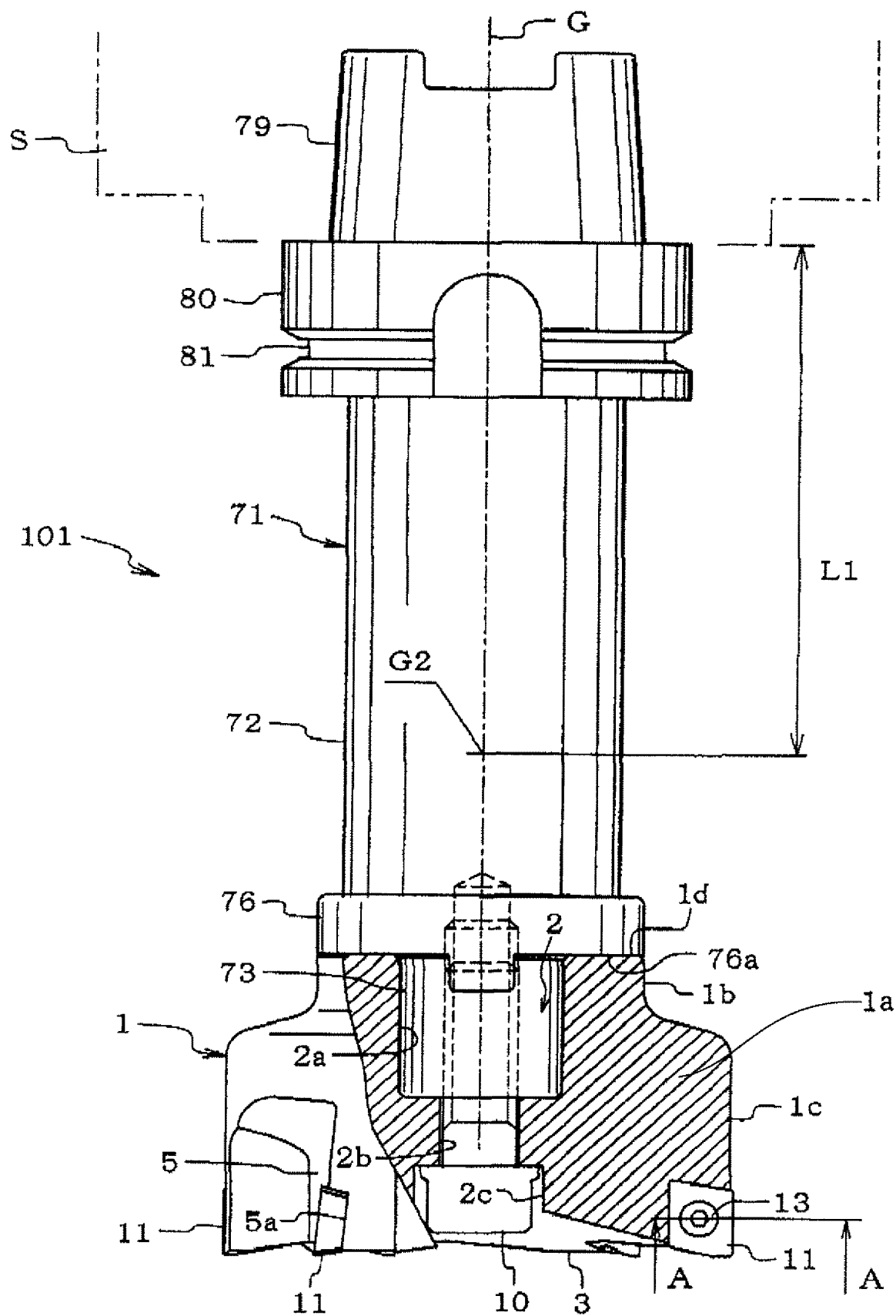
[[図10]]



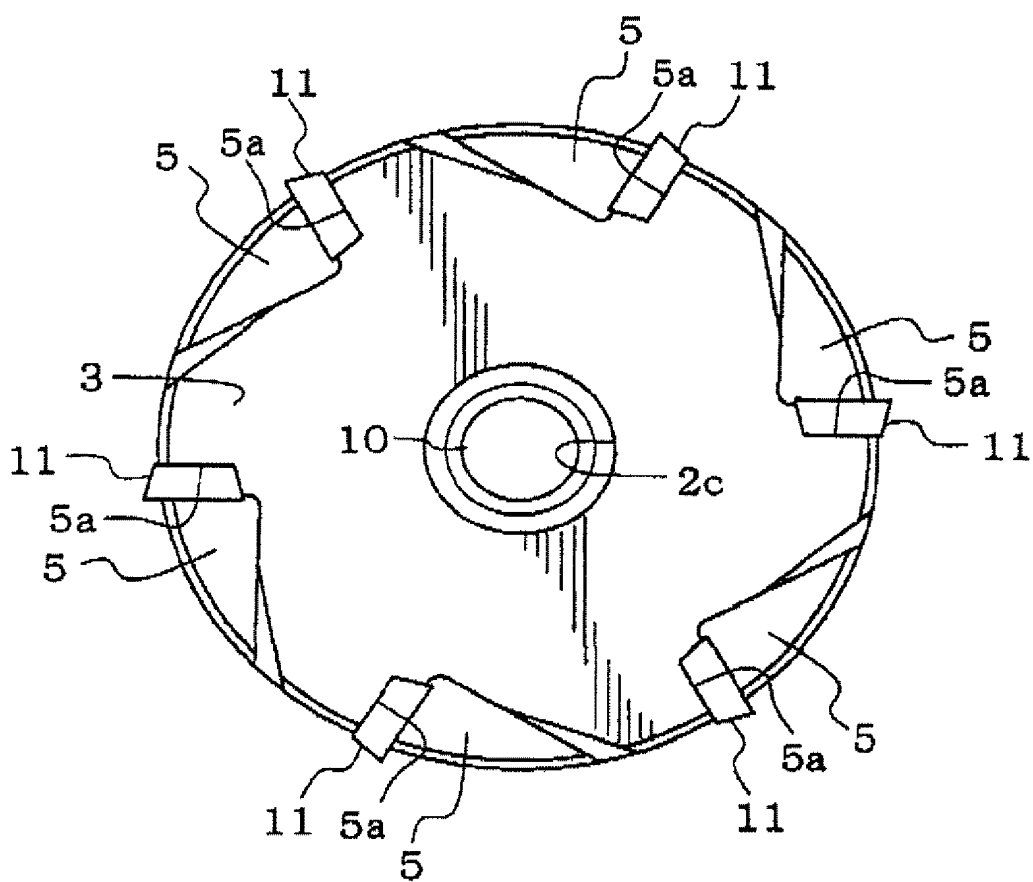
[図13]



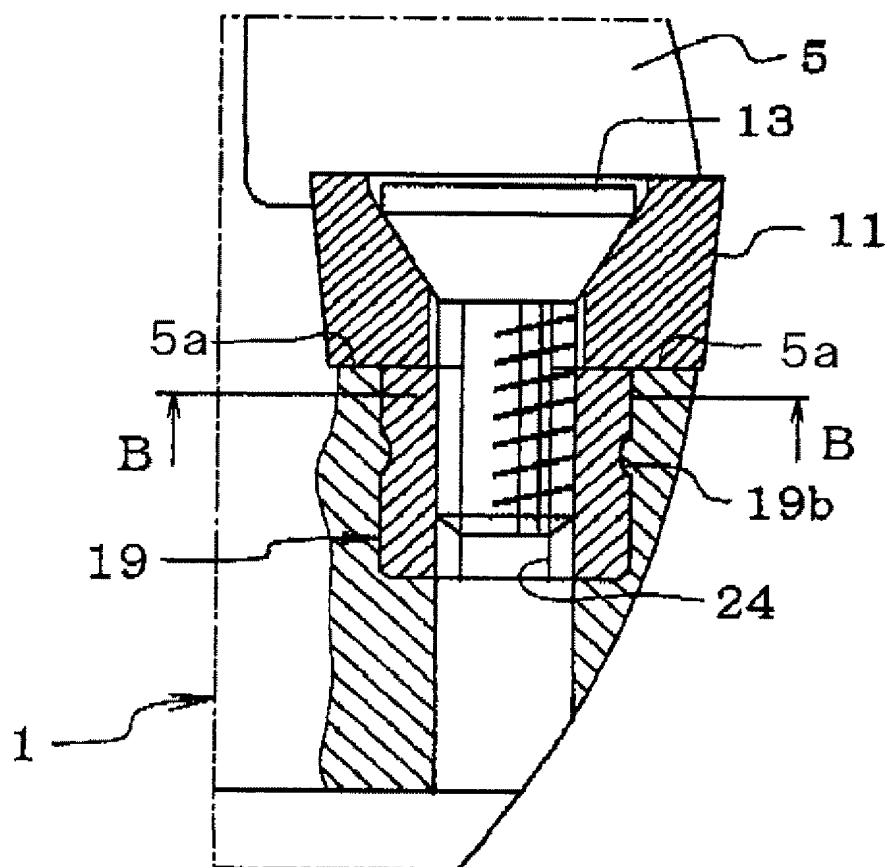
[図14]



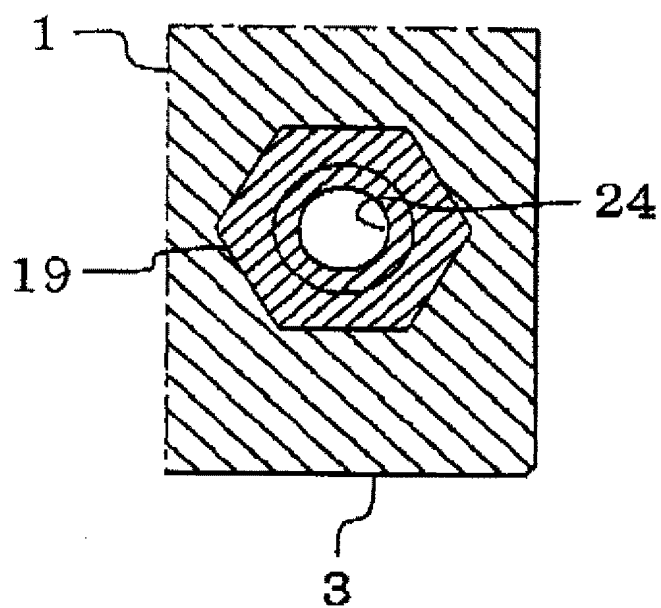
[図15]



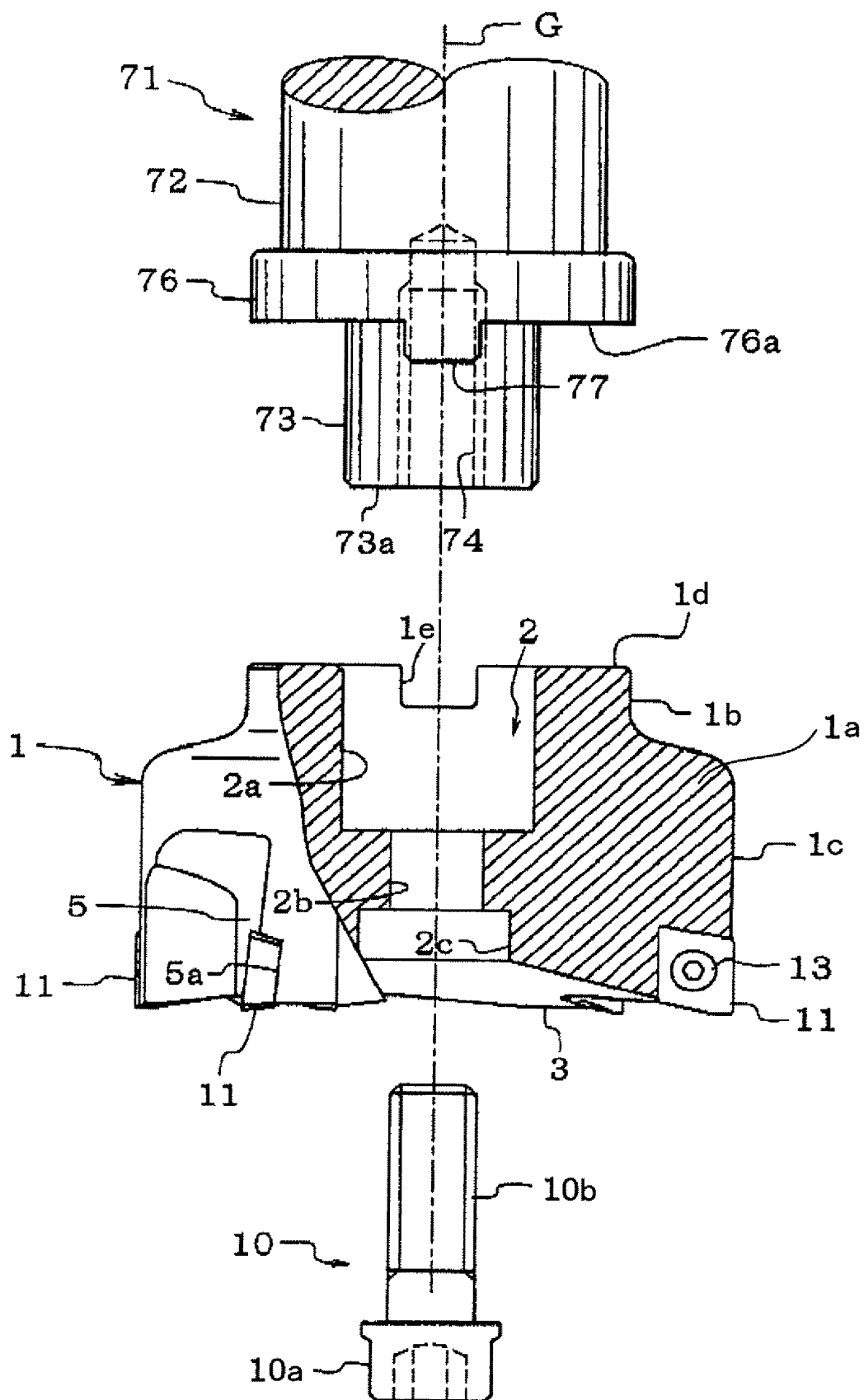
[図16]



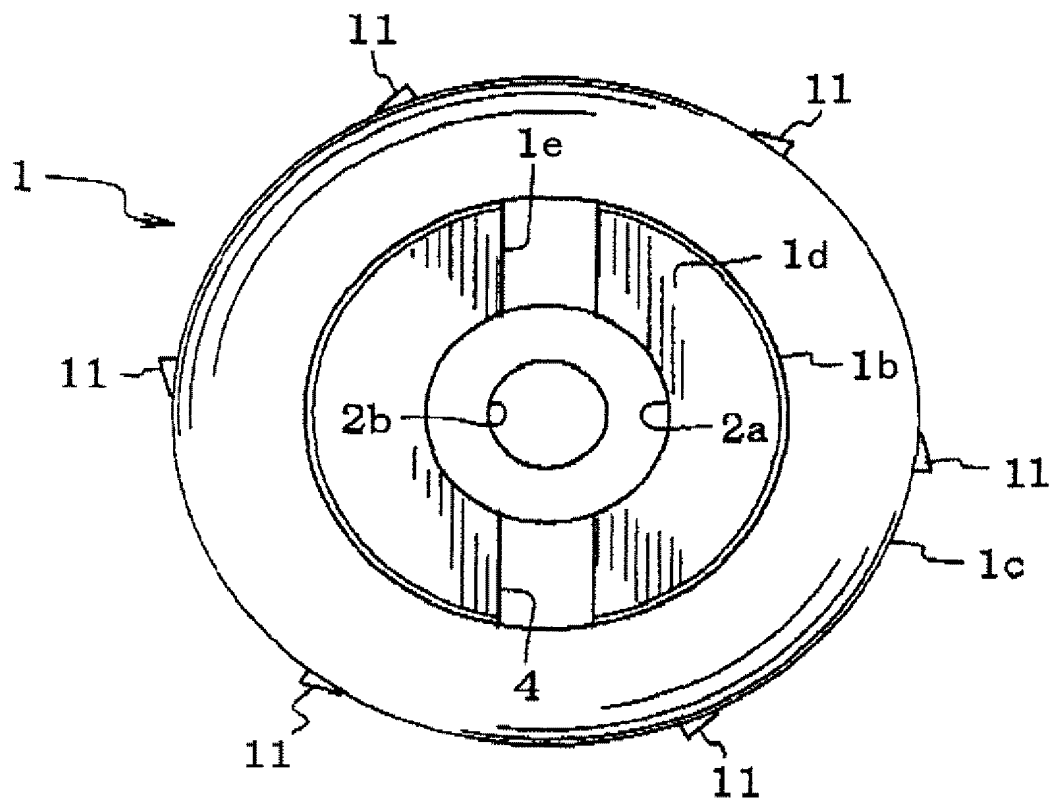
[図17]



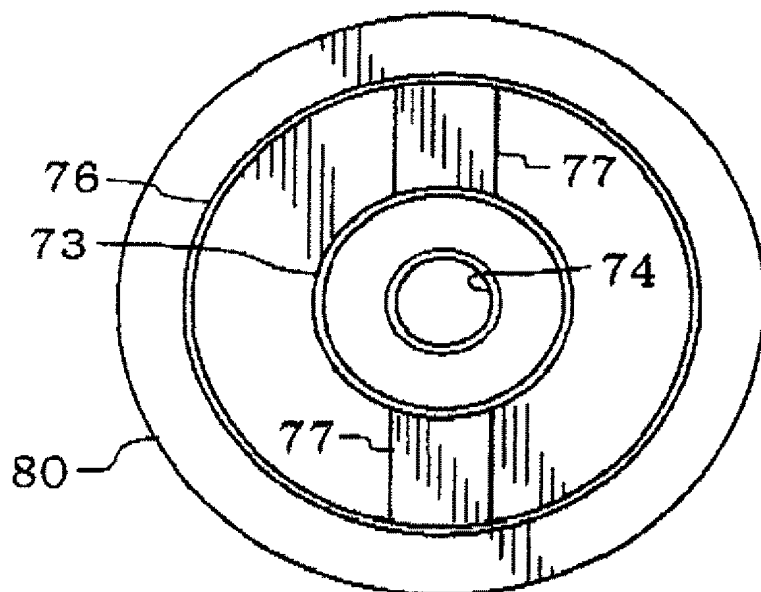
[図18]



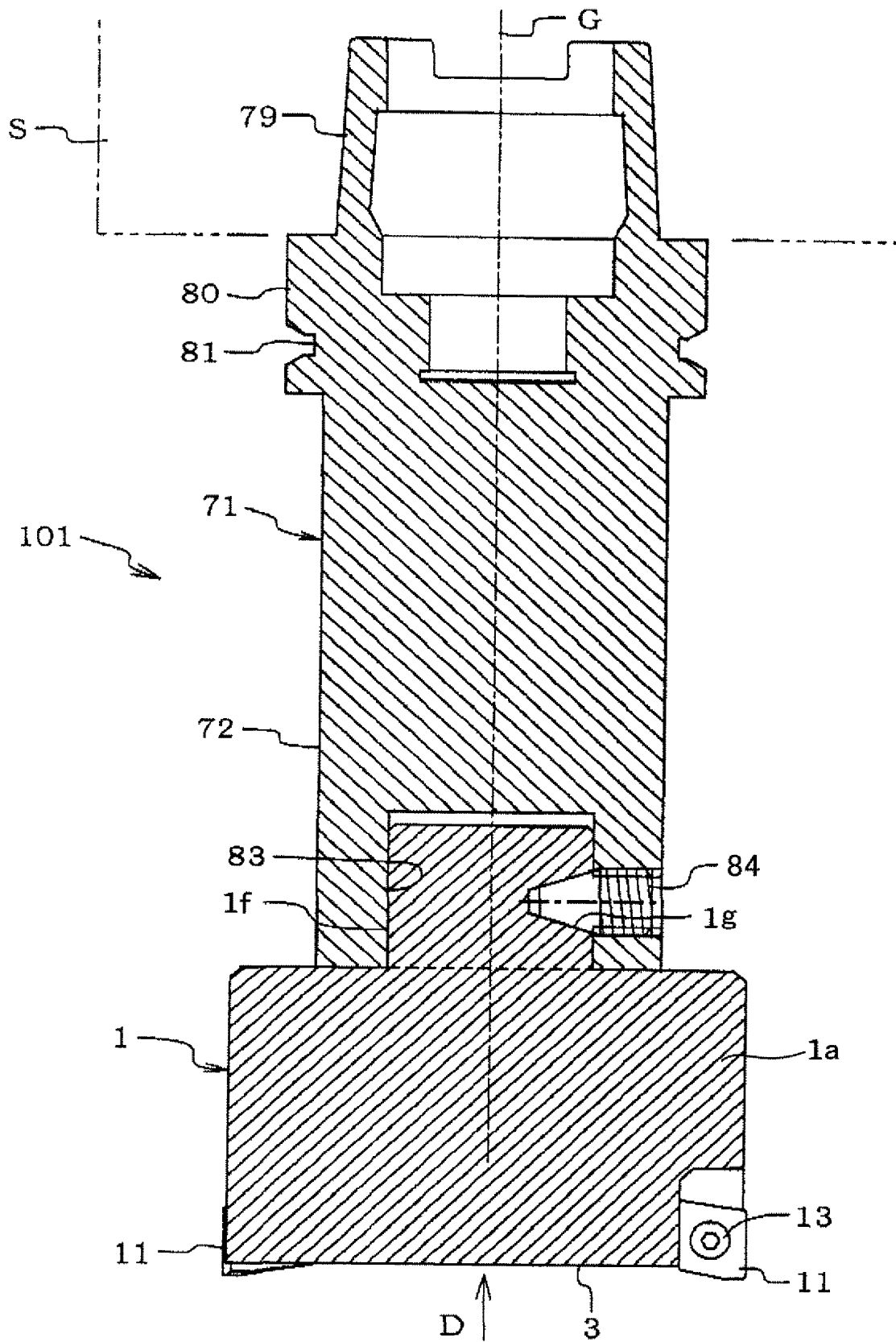
[図19]



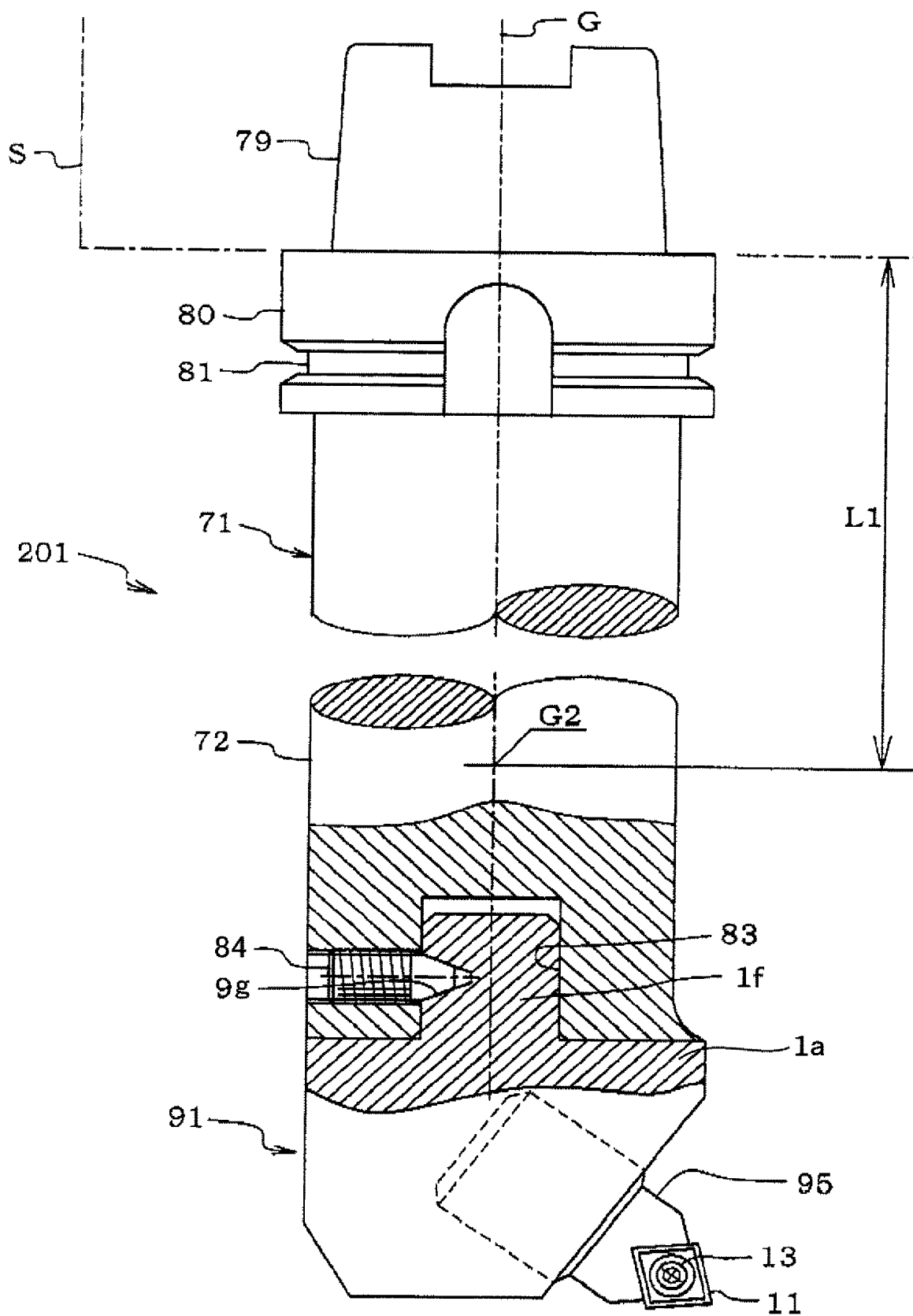
[図20]



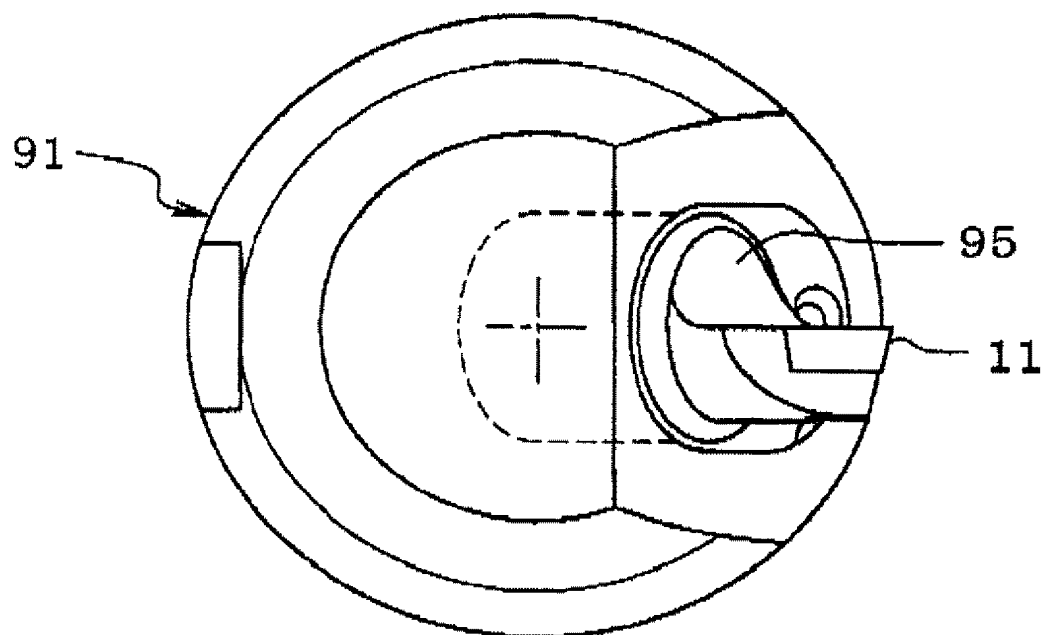
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B23C5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B23B29/00, B23C5/06, 5/20, 5/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-24619 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd., Hitachi Tool Engineering Ltd.), 27 January, 1995 (27.01.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-16
Y	JP 7-290305 A (Kobe Steel, Ltd.), 07 November, 1995 (07.11.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-16
Y	WO 02/20205 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.), 14 March, 2002 (14.03.02), Full text; all drawings & JP 2004-508208 A & US 6475065 B1 & EP 1320436 A	2-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 February, 2005 (10.02.05)

Date of mailing of the international search report
01 March, 2005 (01.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018881

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-239416 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 04 September, 2001 (04.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	3, 6, 8-16
Y	JP 2002-160117 A (Sandvik AB.), 04 June, 2002 (04.06.02), Full text; all drawings & US 6579042 B1 & EP 1197281 A1	4, 6, 8-16
Y	JP 5-70823 U (Mitsubishi Materials Corp.), 24 September, 1993 (24.09.93), Claims; Figs. 1 to 12 (Family: none)	5, 7-16
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 182655/1985 (Laid-open No. 92147/1987) (Mitsubishi Metal Corp.), 12 June, 1987 (12.06.87), Full text; all drawings (Family: none)	14-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B23C 5/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B23B 29/00
B23C 5/06, 5/20, 5/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-24619 A (日立建機株式会社、日立ツール株式会社) 1995. 01. 27, 全文全図 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P 7-290305 A (株式会社神戸製鋼所) 1995. 11. 07, 全文全図 (ファミリーなし)	1-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 02. 2005

国際調査報告の発送日

01. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田村 嘉章

3C

8608

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 02/20205 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 2002.03.14, 全文全図 & JP 2004-508208 A & US 6475065 B1 & EP 1320436 A	2-16
Y	JP 2001-239416 A (日本特殊陶業株式会社) 2001.09.04, 全文全図 (ファミリーなし)	3, 6, 8-16
Y	JP 2002-160117 A (サンドビック アクティエボラーク) 2002.06.04, 全文全図 & US 6579042 B1 & EP 1197281 A1	4, 6, 8-16
Y	JP 5-70823 U (三菱マテリアル株式会社) 1993.09.24, 【実用新案登録請求の範囲】 , 図1~図12 (ファミリーなし)	5, 7-16
Y	日本国実用新案登録出願60-182655号 (日本国実用新案登録出願公開62-92147号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱金属株式会社) 1987.06.12, 全文全図 (ファミリーなし)	14-16